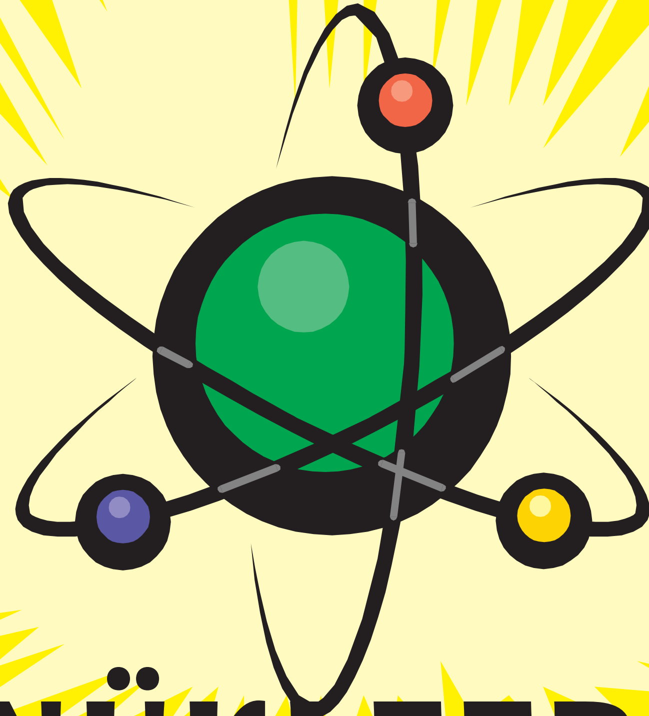
AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

SAYI 460
MART 2006
3,5 YTL







NÜKLEER DOSYA





Güneş Tutulması... Topkapı Geleceğini Arıyor... PARDUS... Türkiye'nin Meyve Yarasaları

A Y L I K P O P Ü L E R B İ L İ M D E R G İ S İ

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 9 S A Y I 4 6 0



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Son yıllarda alışmadığımız sertlikte bir kışı geride bıraktık ve baharı kucaklamaya hazırız. Ve her zaman olduğu gibi bahar da bize farklı hediyeler hazırlıyor. Alıştığımız meteorolojik sürprizlerini bir tarafa bırakıyoruz. Olası kötü sürpriz, dünyanın, özellikle de bölgemizin zaten pamuk ipliğine bağlı güvenlik dengelerini alt üst edecek yeni bir gerilim. İran'ın nükleer programı ve bunu önlemeye kararlı görülen ABD ve AB'nin baskıları üzerine odaklı, bölge ülkelerini siyaset ve uluslararası ilişkiler alanlarında güç durumlarda bırakmaya, derinleşmesi durumunda ekonomik krizlerin başlıca kurbanları yapmaya aday bir gerilim. Tabii yine bu gerilime eşlik edecek medya fırtınasında nükleer sözlükteki kelimeler havada uçuşacak. Beklenir ki, bu kez terminoloji nükleer santraller, santral atıklarının, kullanılmış yakıtın potansiyel zararları yerine, bomba yapmaya uygun nükleer maddeler, yakıt zenginleştirme, gizli silah programları ağırlıklı olacak. Ve yine beklenir ki, anlamı kavranmadan medya tartışmalarında karşılıklı savrulan kelimeler, kavramlar yanlış değerlendirmelere, yargılara yol açacak. Bu nedenle istedik ki, nükleer enerji konusunu çeşitli sayılarımızda nasıl kılı kırk yararak işlemişsek, bu alanda da zihinlerde karanlık kalmış bir yer bırakmayalım. Yakıt ne amaçla, nasıl zenginleştirilirmiş, hangisi açıkta, hangisi gizli yapılabilir, zenginleşen yakıt hangi amaçla kullanılır, kafasına koymuş biri nasıl bomba yapabilir, hepsini ayrıntısıyla gösterelim ki "okur farkı" yaratabilelim istedik. Tabii ki görev, uzmanlığı nükleer mühendislik olan yayın kurulu üyemiz Prof. Dr. Vural Altın'a düştü. Kendisi de her zamanki "cömertliğiyle" bilgilerini, uykusuz gecelere, karda kıyamette ikide bir İstanbul-Ankara seyahatlerine mal olan araştırmalarını sizlerle paylaştı.
Mart'ın ülkemize hediyesini görmek içinse ayın 29'unu bekleyeceğiz ve bu tarihte yedi yıl içinde ülkemize ikinci kez nasip olan muhteşem bir olayı, bir tam güneş tutulmasını izleyeceğiz. Doğrusunu söylemek gerekirse tam tutulma ülkemizi Batı Akdeniz-Doğu Karadeniz ekseninde kesen dar bir şeritte izlenebilecek, ama ülkenin geri kalanında da aydınlığıyla sıcaklığıyla Dünyamızı yaşanır kılan Güneş'i büyük ölçüde kararmış olarak göreceğiz. Tabii içgüdülerimiz gözlerimizi Güneş'e çevirecek. Ancak biliyoruz ki Güneş'e çıplak gözle bakmak, çoğu Ay tarafından örtülmüş olsa bile tehlikeli. Gözlerimizde kalıcı hasar bırakabiliyor. Bu nedenle, Alp Akoğlu arkadaşımızın öncülüğüyle 1999 Ağustos'undaki tutulmada olduğu gibi okurlarımıza güvenli tutulma gözlükleri armağan etmeyi kararlaştırdık. Ama, hem okurlarımıza bir ayrıcalığa "çalışarak kavuşmanın zevkini tattırmak" ve bu arada (itiraf edelim) masraftan biraz kısabilmek amacıyla gözlüğümüzü abone formu üzerinde "kes-yapıştır maketi" biçiminde veriyoruz. Biliyoruz ki bu olayı güvenli biçimde izlemek isteyen bazı insanlarımız haberi önceden almış olacaklar ve gözlüğümüzü edinmek için dergimizi satın alacaklar. Çağrımız onlara: Bu ilk tanışmamız, kalıcı bir beraberliğe atılmış mutlu bir başlangıç olsun. Tutulma evrelerini birkaç saat süreyle bu gözlük sayesinde güvenle izleyebilecek, heyecan verici bir olaya tanıklık edeceksiniz. Güneş tutulmalarının dinamiğini, çok özel bir raslantı sonucu gerçekleşen bu olayın tüm yönlerini, ilginç ayrıntılarıyla değerli gökbilimcilerimizin kaleminden Yeni Ufuklara ekimizde bulacaksınız. Ama biz istiyoruz ki, tutulmanın ardından yeniden aydınlık yüzünü gösterecek Güneşimizle birlikte, yaşamınızı, beyninizi aydınlatacak yeni bir ışık kaynağına kavuşun. Dergimizin içinden kesip alacağınız tutulma gözlüğü, sonrasında belki bir anı olmanın ötesinde bir değer taşımayacak olan bir karton parçası. Ama derginin kendisi gözlerimizi uçsuz bucaksız bir bilgi hazinesine odaklayan çok daha değerli bir gözlük. Üstelik Bilim ve Teknik sayesinde gözlerimizin önünde açılan bu pırıl pırıl ışık denizi hiç perdelenmeyecek.
Hiç dinmeyecek ışıklı günler dileklerim ve saygılarımla...

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Çankaya - Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 467 32 46 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Reklam : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77

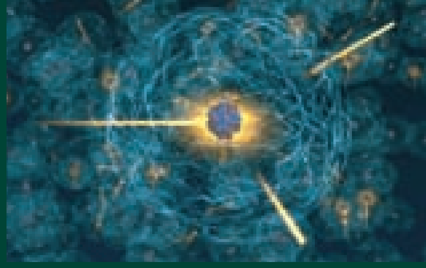
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta : bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 3,50 YTL • 3.500.000 TL (KDV dahil)
Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Dağıtım : Merkez Dağıtım A.Ş.
Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. www.promat.com.tr

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler

34

Her fisyondan açığa parçacıklar ve fotonlar 200 MeV kadar enerji taşır. Bu enerji çarpışmalar sonucunda, ısı olarak ortama aktarılır. Bir karbon atomu yandığında 4 eV ürettiğine göre, 1 gram U^{235} 2,5 ton kömüre eşdeğerdir. Böyle bir fisyon zinciri, kontrol altına alınarak elektrik üretiminde kullanılabildiği gibi, alabildiğince koşuşturularak, nükleer bir bombaya dönüştürülebilir.



50

Yeryüzünde her 1000 kişiden yalnızca birinin yaşamı boyunca bir tam Güneş tutulmasına tanık olduğu tahmin ediliyor. Bundan sonra ülkemizden gözlenebilecek ilk tam tutulma 2060 yılında gerçekleşecek. Türkiye, 29 Mart 2006'daki tam Güneş tutulmasının en iyi izlenebileceği ülkelerden biri. Biraz da şanslıyız çünkü, 7 yıl içinde göreceğimiz ikinci tam Güneş tutulması olacak bu.



60

Topkapı Sarayı Fatih Sultan Mehmet döneminden beri İstanbul'un gözbebeği. Yıllarca Osmanlı hanedanının yaşadığı ve devleti yönettiği bu saray, günümüzde müze olarak kullanılıyor. Topkapı Sarayı gibi bir geçmişe sahip, bir devrin özelliklerini günümüze taşıyan müze sayısı çok değil.

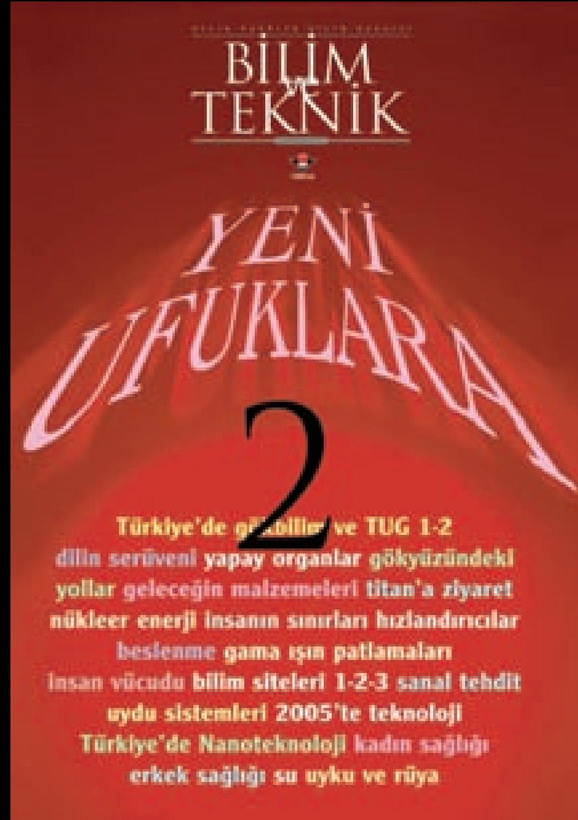


70

Türkiye'nin hiç bilinmeyen ya da çok az bilinen canlılarından biri. Ülkemizde yalnızca Akdeniz sahil şeridinde yaşıyor. Bugünse yaşamları insan baskısından dolayı tehlikede. Peki uçabilen bir memeli olan, meyveyle beslenen, ülkemizde yaşayan bu canlı ne durumda?



YENİ UFUKLARA
CİLT - 2
(2004-2005) HAZIRLANIYOR!



Yeni Ufuklara ekimizin 2004 - 2005 yıllarına ait dizisi ikinci cilt olarak hazırlanıyor. Yakında tüm kitabevlerinden ve satış büromuzdan YENİ UFUKLARA 2'yi ayrıca diziyi eksiksiz biriktirmiş okurlarımızsa, şık cilt kapaklarını TÜBİTAK kitap satış bürosundan temin edebilecekler.

TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu: Atatürk Bulvarı No: 221 06100 Kavaklıdere Ankara
Tel: (0312) 467 32 46 Faks: (0312) 427 13 36

Raşit Gürdilek - Zeynep Tozar

Biyoloji

Yeni Gine'de Yeni Bir Cennet Bahçesi

Geçtiğimiz Aralık ayında, Uluslararası Doğa Koruma Derneği (Conservation International) önderliğinde, dünyanın balta girmemiş ormanlarından birine; Yeni Gine'nin Foja Dağları'na yapılan gezi, gözlerden ırak, kaybolmuş bir dünyayı, barındırdığı yepyeni türlerle birlikte (düzinelerce kurbağa, kelebek, bitki türü, ayrıca uzun süredir Yeni Gine'de görülmeyen birkaç kuş türü) gözler önüne serdi. "Berlepsch'in altı telli cennet kuşu" (*Parotia berlepschi*) olarak adlandırılan kuşun ilk fotoğrafını çeken, Endonezya için yeni olan ve daha önce yalnızca Papua Yeni Gine'deki bir dağda görülen bir "altın mantolu ağaç kangurusu" bulan ekipten Bruce Beehler, bölgeyi "dünyada cennet bahçesi olarak betimlenecek bir yer varsa, orası işte burası" diye anlatıyor. "Kampta gördüğümüz ilk kuş, yeni bir türdü. Başka yerlerde yok olma noktasına gelene kadar avlanmış büyük memelilerse burada çok bol. Az bilinen bir yumurtlayan memeli olan uzun gagalı karıncayiyenlerden tutmak içinse, yere eğilip onları elimize alıvermek yeterli oldu!" Gezi, kuşlarla ilgili olarak uzun sürmüş bir soruyu; Berlepsch'in altı telli cennet kuşunun anayurdu sorusunu da yanıtlıyordu. Araştırmacıların, kuşun erkeğinin dişiye yaptığı kur dansını ağızları açık izledikleri gün, gezinin henüz ikinci günüydü. Batılı bilimciler, böylece bu kuşun erkeğine ilk kez rastlamış oluyor, bu da türün gerçek yurdunun büyük olasılıkla Foja dağları olduğunu gösteriyordu. Bir başka yenilik de, bugüne kadar kaydedilmiş en büyük rhododendron'un (yaprak dökmeyen büyük çiçek) bulunuşu. Buradaki bu inanılmaz biyoçeşitlilik, bölge hayvanlarının insanlardan genelde korkmaması bulgusuyla birleştiğinde, 300.000 hektarlık bölgenin uzun yıllar boyunca insan eli ve zararından uzak bir yaşam sürmüş olduğu anlaşılıyor.


Altı telli cennet kuşu (*Parotia berlepschi*)


Altın başlı cennet kuşu (*Amblyornis flavifrons*)


Rhododendron macgregoriae.


Albericus

Uluslararası Doğa Koruma Derneği Basın Duyurusu, 8 Şubat 2006



Bitki Kokularını Anlamaya Doğru

Bitki kokularının, duyularımızı okşama ötesinde işlevleri de var mı? Araştırmacılar, bizim için koku, kendileri için "bitki uçucuları" olarak bilinen bu özelliğin üzerinde yoğun araştırmalar yapmaktalar. Bu uçucular, tozlaştırıcıları çekmekten otçulları kaçırmaya, kimi mikroorganizmaları da öldürmeye varan çeşitli ekolojik roller üstleniyor; bunun da ötesinde, eski zamanlardan beri insanlar tarafından parfüm, ilaç, baharat olarak kullanılıyorlar. Yakın zamana kadar asıl bilinmeyen, bitkilerin bu uçucuları nasıl ürettikleriydi. Bu da onları laboratuvarda üretmek, ya da bitki yaşamındaki işlevlerini anlamak bakımından önemli sınırlamalar getiriyordu. Gaz kromatografisi, kütle spektrometrisi, metabolik yolların haritalanması gibi analitik yöntem ve araçların, ayrıca genomik bilimin katkısıysa, bize bu bileşiklerin nasıl üretildiğine ilişkin veriler sunmanın yanısıra, bitkilerin oldukça farklı ortamlarda yaşayıp üreyebilmek için geliştirdikleri karmaşık stratejiler hakkında da bilgi vermekte. Bu konudaki gelişmelerin önemli bir bölümü, ABD Ulusal Bilim Vakfı'nın şu anda sürdürülmekte olan ve disiplinlerarası araştırma ekiplerinin bilgi almada yararlandığı Arabidopsis 2010 projesi gibi genomik projeleri sayesinde büyük hız kazanmakta. Sözgelimi, ekiplerden bir tanesinin bir çalışmasıyla, uçucu üretiminde devreye giren bitki genleri ve çeşitli biyokimyasal mekanizmalar saptanabilmiş. Projenin amacı, 2010 yılına kadar *Arabidopsis thaliana* bitkisinin bütün genlerinin işlevlerini ortaya çıkararak, verilerin farklı ama birbiriyle ilgili araştırmalarda kullanılmasını sağlamak. Bitki uçucularının ne zaman ve nasıl üretildiğine ilişkin yeni bilgiler, bunların bitki büyüme ve gelişmesi, tat ve besin değeri açısından oynadıkları roller hakkında daha kapsamlı bir anlayışa kavuşmamızı sağlıyor. Bunun bir açılımıysa, bu bileşiklerin üretimini de başarma ve belirli bileşikleri yapma becerisini bir bitkiden diğerine aktarabilme olasılığı. Genel beklentiyse bitkiye, zararlılara karşı doğal direnç kazandırabilmek, bitkilerdeki tat ve besin değerlerini iyileştirebilmek, tohum ve meyve üretimini artırmak.

Science, 10 Şubat 2006

Çamaşır Beyazlatıcısından B12'nin Üretimine...



Canlıların B12 vitaminini nasıl ürettiği sorusu, biliminsanlarını onyıllardır uğraştırmakta. Böylesi karmaşık bir sorunun yanıtına, çamaşır beyazlatıcısı ve toprakta yaşayan bakteriler, üstelik de bir lisans sınıfının deneyler serisiyle oldukça yaklaşılması, şaşırtıcı bir durum sayılabilir.
Howard Hughes Tıp Enstitüsü'nden Graham Walker önderliğinde yapılan çalışmanın önemi, B12 üretiminin en az bilinen sürecinde işe karışan bir gende bozukluk sergileyen ilk mutant bakterinin keşfedilmiş olması. B12, DNA'nın yapıtaşlarını oluşturmak için olduğu kadar, çocuk beyin gelişimi açısından da son derece önemli. Vücuda alınan B12'nin büyük bölümü hayvansal ürünler ya da vitamin ekli gıdalardan geliyor. Ancak, hayvan ürünlerinin tüketilmemesi durumunda vitaminin kaynağı, ya bağırsaklardaki bakteriler, ya da toprak bakterileri bulaşmış bitkisel besinler. Çalışmanın öyküsü de oldukça ilginç ve Walker'ın öğrencileri için ta 1980'lerde geliştirmiş olduğu basit tekniğe dayanıyor: Simbiyotik (simbiyoz: başka canlı türleriyle ortak yaşama) bakteriler üzerinde çalıştıkları o sıralarda Walker, öğrencilerine, laboratuvar kabına eklediği çamaşır beyazlatıcısıyla kap içindeki simbiyotik bakterilerin nasıl parladığını gösterdikten sonra bu teknik, aralarında oldukça popüler hale geliyor. Araştırmalarınınsa B12 ile uzak yakın ilgisi yok; simbiyotik bakterilerin, bitkiye nitrojen, kendilerine de besin sağlayan alfalfa (kabayonca) köklerindeki düğümcükleri nasıl oluşturup, onları nasıl sardığıyla ilgili. Çalışma sırasında, kaptaki bakterilerden bir kısmının parlamadığı, bunların da bitki köklerindeki düğümcükleri oluşturmak ve onları istila etmek için gerekli ana genlerden yoksun oldukları ortaya çıkıyor. Walker'ın Gordon Campbell adlı araştırma öğrencisi de, bundan birkaç yıl önce, laboratuvar kabında bu sefer normal parlak noktalardan çok daha parlak görünen mutant bakterilerde ortakyaşam aksaklıkları aramaya başlıyor. Bulgularıysa B12 üretim sürecine önemli ışık tutan bir yanıta dönüşüyor! Ortaya çıkıyor ki sorun, mutant bakterinin B12 üretememesinde. İşlevinde aksaklık olan gene bluB adını veriyorlar. Bundan sonra, bluB geninin, B12 üretiminde rol alan başka genlerle gruplaştığı ortaya çıkıyor. Diğer biliminsanlarıyla yapılan fikir alışverişleri sonucundaysa bluB'ın, üretim mekanizmasının bilinmeyen bir süreci için gerekli olabileceği sonucuna varıyorlar. "B12, büyük ve karmaşık bir molekül" diyor Walker. "Araştırmacıları asıl uğraştıran bölümüyse, molekülün DMB adı verilen parçası."
Campbell'ın mezuniyetinden sonra ipi eline alan Michiko Kaga ise, deneyin bundan sonraki aşamasının oldukça basit olduğunu söylüyor: "Eğer süreç, mutant bakterinin DMB yapamaması nedeniyle kesintiye uğruyorduysa, yapılacak tek şey ona DMB ekleyince ne olduğuna bakmaktı. Ve gördük ki, üretim süreci de, kaptaki aşırı parlaklık da normale döndü." BluB geninin tepkime için gerekliliği gösterildikten sonra, öğrenciler ve hocaları için sıradaki aşama, ayrıntılara inmek.

Howard Hughes Tıp Enstitüsü, 21 Şubat 2006

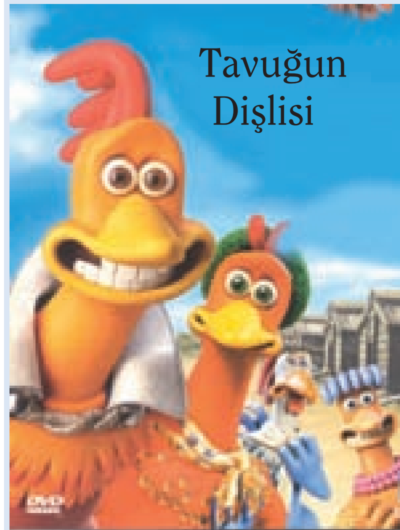
Embriyonik Hücre Geni Bulundu



Columbia'daki Missouri Üniversitesi tarafından yapılan bir çalışma, klonlamanın çiftlik ve laboratuvar hayvanlarında neden sıklıkla başarısız sonuçlar verdiğini açıklayabilir.
Embriyonun, rahime yerleşmeden önceki dönemine odaklanan çalışmanın, tüpte döllenme tekniklerini yeniden gözden geçirmeyi de gerektirebileceğini söylüyor araştırmacılar. Çalışmayı yürüten Michael Roberts ve ekibinin ifadesine göre, bir fare yumurtası döllenip bölünmeye başladığında, oluşan ilk iki hücre birbirinden farklı. Bir tanesi, özel bir genin yardımıyla Cdx2 olarak bilinen bir proteini üreterek, daha sonradan plasenta oluşumuna katkıda bulunacak hücreleri oluşturacak şekilde bölünüyor. Bu proteini üretmeyen diğer hücreyse fetusu oluşturuyor. Araştırmacılar, Cdx2 üretim sürecindeki bir aksaklığın normal yapıda olmayan bir plasentayla ya da başarısız bir gebelikle sonlanabileceğini söylüyorlar. Bu aksaklık, hücrelere herhangi bir maddenin verildiği ya da hücre malzemesinde değişiklik yapıldığı zamanlarda da ortaya çıkabiliyor. Hayvan klonlama ve tüpte döllenme tekniklerinde uygulanan yöntemlerse bu tür işlemleri içeriyor. Araştırmacılar, bu ve ilgili daha sonraki bulguların, bebeklerin gelişim süreci üzerine de yeni bir ışık tutacağı inancındalar.

Science, 17 Şubat 2006

Tavuğun Dişlisi



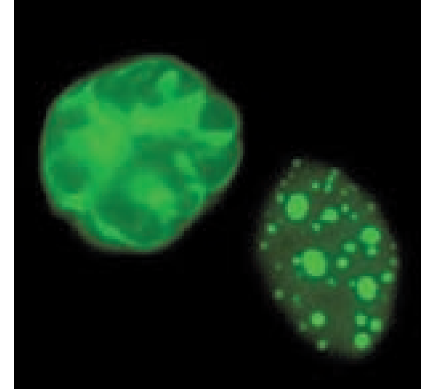
İngilizler, az bulunan birşeyden sözederken kullandıkları "tavuk dişi kadar ender" deyimi için, yakında bir başka hayvan bulmak zorunda kalacaklar gibi görünüyor. Çünkü, Manchester ve Wisconsin Üniversitelerinden araştırmacılar, talpid adı verilen ve doğal mutasyonla ortaya çıkan mutant tavuğun tam tekmil bir diş takımına sahip olduğunu keşfederek, 80 milyon yıldır 'uykuda' olan bazı genleri etkinleştirip, normal tavuklarda da diş gelişimini tetiklemiş bulunuyorlar. 50 yıl kadar önce keşfedilen talpidlerin önemli derecede gelişme bozukluğu gösterdikleri ve genelde yumurtadan çıkamadan öldükleri bilinse de, ağızlarının içine bakmak şu ana kadar kimsenin aklına gelmemiş.
Belirli protein molekülleri için yapılan biriki genetik müdahaleyle, normal tavuklarda da diş geliştirilebilmesi, araştırmacılara göre diş gelişimi için gerekli tüm evrimsel süreçlerin korunmuş olduğunu gösteriyor. Ortaya çıkan sorulardan biri, aynı yöntemin dişlerini kaybetmiş insanlarda da kullanılıp kullanılamayacağı; ikincisiyse bulgunun doku yenilenmesinde ne tür açılımlar sağlayacağı.

Current Biology, 21 Şubat 2006





Çocuklarda Erken Yaşlanma Hastalığına Kanser İlacından Çözüm



Progeria adı verilen ve dört milyon çocuktan birinde ortaya çıkan erken yaşlanma hastalığı, kellik, cücelik, erken cilt kırışıklıkları, atardamarlarda sertleşme ve kemik erimesi gibi çok acıklı bir tabloya yol açmanın yanısıra, hastalığa yakalanan çocukların çoğu da, kalp hastalıklarına bağlı olarak 15 yaşından önce ölüyor. Şimdiyse California Üniversitesi'nden (Los Angeles) bir grup araştırmacı, deney aşamasındaki bir kanser ilacının, şimdilik fare modelinde de olsa progeria hastalığının bulgularını iyileştirme yolunda bir umut ışığı yaktığını müjdeliyorlar.
Sözkonusu ilaç, kanser tedavisi için üretilen FTI (farnesiltransferaz baskılayıcısı). İlacın uygulandığı progeria hastalıklı farelerin çoğu kilo, kemik yapısı, kuvvet ve genel olarak yaşam süresi bakımından, ilaç almayan hasta farelere kıyasla önemli gelişmeler kaydetmişler.
Araştırmacılar bu çalışmanın, progeria ve bağlı rahatsızlıkları iyileştirmede yararlı olabileceğini gösteren ilk hayvan modelli çalışma olduğunu belirtiyorlar.
Progeria hastalığı olan ve olmayan farelere FTI maddesinin verilip, her iki grubun da ilacın verilmediği farelerle kıyaslandığı çalışmada, ilaç alan progeria grubunda hem ölüm, hem kemik kırıkları, hem kuvvet bakımından önemli farklar olduğu ortaya çıkmış. Araştırmacılar, ilacın tümüyle iyileşme sağlamadaki yetersizliğinin, kullanılan dozlarla ilişkili olabileceğini, bununsa ileriki aşamalarda ele alınabileceğini söylüyorlar. Hastalık, hücre çekirdeklerinde anormal bir proteinin birikimine, sonuçta çekirdek şeklinin bozulmasına yol açan bir mutasyonla ortaya çıkıyor. FTI'nın, etkisini, sözkonusu proteinin hücre çekirdeğine ulaşmasını engelleyerek gösterdiği, ekibin daha önceki çalışmalarında gösterilmiş. Sonuçlar, bu engelin bulgularda gözle görülür iyileşmelere yol açması bakımından oldukça dikkat çekici.

Science, 16 Şubat 2006



Motor Nöron Hastalığına Erken Tanı Umudu

Motor nöron hastalığı olarak da bilinen ALS (amiyotrofik lateral skleroz) kabaca, merkezi sinir sisteminin bazı bölgelerindeki motor (harekete ilişkin) sinir hücrelerinin kaybından kaynaklanan ve kas işlevleriyle ilgili basit sorunlardan felce kadar ilerleyebilen, sonunda solunum dahil birçok bedensel sistemi etkisi altına alabilen bir hastalık. Tanısıysa kolay değil; bitmek tükenmek bilmez bir testler serisi sonucunda ve bazen yıllar sonra konabiliyor. Ancak ABD'deki Mount Sinai Hastenesi'nden araştırmacıların yaptığı çalışma, bu durumu değiştireceğe benziyor.
Araştırmacılar, ALS'li hastalarda beyin-omurilik sıvısında bulunan üç proteinin, sağlıklı kişilerle karşılaştırıldığında çok düşük derişimde bulunduklarını göstermiş, ayrıca bu bulguyu tanıya uyarladıklarında % 95 doğruluk elde etmişler. Bu üç proteinin en az 1,5 yıl boyunca düşük derişimde kaldığı, ve normal tanı süresinin de ortalama 2 yıl olduğu düşünülürse, bu sonucun bir teste dönüştürülmesi durumunda, hastaların tedaviye çok daha erken başlayabilecekleri ortaya çıkıyor.

Mount Sinai Hastanesi Basın Duyurusu, 23 Şubat 2006

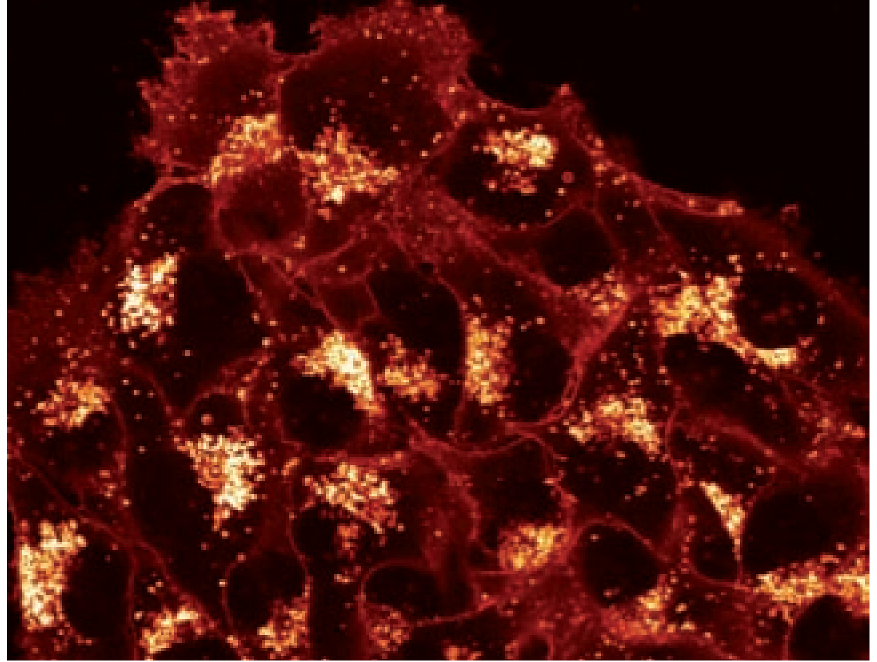


Dikkatler Yine Göbek Bağında

Göbek bağındaki kanın, kan yapıcı kök hücreler içerdiği biliniyor olsa da (ki, bunlar yalnızca kan hücreleri üretebiliyorlar), burada bunlardan daha da 'ilkel', yani çok daha fazla hücre tipine dönüşecek hücrelerin de varolduğu, Minnesota Üniversitesi Tıp Okulu araştırmacılarından gelen bir sürpriz. Bunun belki de en heyecan verici yanı, bu hücrelerin, beynin hasar sonucu bozulan işlevlerini yerini getirmede kullanılabilecek olmaları. İyi haberin devamı da var. Beyin hasarlı farelere nakledilen bu kök hücrelerin 'sinir hücresi benzeri' hücrelere dönüştükleri ve hasarın boyutlarını küçülttükleri gibi, hayvanların kol-bacak hareketlerinde düzelmeler olduğu da saptanmış.

Minnesota Üniversitesi Basın Duyurusu, 16 Şubat 2006

Altın, Sırrını Ele Verdi



Altın bileşikleri, tıp dünyasında yeni değil. 75 yıldan uzun süredir eklem iltihapları ve başka oto-immün hastalıkların (bağışıklık sisteminin, vücudun kendisine tepki verdiği hastalıklar) tedavisinde kullanılıyorlar. Ancak metallerin etki mekanizması şu ana kadar aydınlatılmış değildi. Harvard Üniversitesi Tıp Okulu araştırmacılarıysa mekanizmayı çözmüş görünüyorlar. Çalışmaları gösteriyor ki altın, platin ve başka birtakım metaller, bakteri ve virüs parçalarını, anahtar konumundaki bağışıklık sistemi proteinlerinin (MHC Sınıf II proteinleri) pençelerinden sıyırarak işlev görüyorlar.

Sözkonusu proteini sınıfı, bağışıklık sisteminin önemli bir bileşeni. Normalde yaptığıysa, istilacı bakteri ve virüs parçalarını "antijen sunucu" hücrelerin yüzeyinde tutmak. Bu parçaların bağışıklık sistemine sunumuysa bağışıklık sisteminin "tanıyıcı" lenfositlerini uyararak normal bağışıklık tepkisinin başlamasını sağlıyor. Bu tepkiler, normalde zararlı bakteri ve virüsler için geçerliyken, süreçte ortaya çıkan bazı aksaklıklar, bağışıklık sistemini vücudun kendisine çevirerek oto-immün hastalıkların oluşmasına yol açıyor. Amaçları, başlangıçta bu tür bağışıklık hastalıklarının tedavisinde kullanılabilecek yeni bir ilaç bulmak olan araştırmacılar, binlerce bileşiği gözden geçirirken, platin içeren kanser ilacı Cisplatin'in, yabancı molekülleri doğrudan MHC Sınıf II proteini üzerinden söküp attığını görmüşler.

Bundan sonraki aşamaysa, platinin, özel bir altın türünü de içeren ve sözkonusu proteinleri etkisiz hale getiren bir metal sınıfının bir üyesi olduğunu bulmaları olmuş. Hücre kültürleriyle gerçekleştirilen sonraki deneylerse altın bileşiklerinin, bağışıklık sisteminin antijen sunucu hücrelerini etkisiz hale getirdiğini göstererek bağlantıyı güçlendirmiş bulunuyor.

Harvard Tıp Okulu Basın Duyurusu, 26 Şubat 2006

Bebek Bekleyen Babalar da Göbekleniyor!

Herkes için geçerli olmayabilir, ama araştırmacıların dediğine göre, bebek beklerken göbeği şişen, yalnızca anneler değil. Bu durum, insan erkeklerinde olduğu kadar, Wisconsin-Madison Üniversitesi'nden Toni Ziegler ve arkadaşlarının incelediği erkek maymunlarda da gözlenmiş. Erkeklerin de gebelik belirtilerinden (kilo alımı, bulantı, sırt ağrısı, vb) paylarını aldıkları biliniyor. Hatta, tıp bilinde "couvade sendromu" olarak geçen ve genelde psikosomatik olduğu düşünülen bu durumun, tam bir açıklaması da yok.



Ancak, sözü geçen araştırmacılar, özellikle de tek-eşliliği seçen ve bebek bakımına anne kadar özen gösteren iki maymun grubu üzerinde çalışarak, bunları 'eşlerinin' hamileliği boyunca tartmış ve bu süre içinde vücut ağırlıklarının % 20'si kadar kilo aldıklarını gözlemişler. Bunun mantığa uygun bir açıklaması yok değil: "O yağlar, asıl bebek doğduktan sonraki yorucu günler için lazım" diyor Ziegler. Aynı şey bizim insan babalar için de mi geçerli? En azından atalarımız için öyle görünüyor. Başka bazı çalışmalarsa bebek bekleyen babalarda prolaktin, testosteron ve stres hormonu kortizol gibi hormonların düzeylerinde önemli salınımlar olduğunu gösteriyor. Kilo alımına bunların da neden olabileceği düşünülse bile, bir anneye soracak olursanız, eşindeki bu değişiklikler için size vereceği açıklama, büyük olasılıkla "o da nazlanmak istiyor" olacaktır!

Nature, 1 Şubat 2006

Psikoloji



Konuşamasam da Sayabilirim!

Onları öyle hafife almayın. Çünkü bebeklerin daha konuşmadan kazandıkları önemli bir yetileri var: soyut sayısal algılama. Üstelik bu, birçok duyunun birlikte kullanımıyla ortaya çıkıyor.

ABD'deki Duke Üniversitesi'nden Kerry Jordan ve Elizabeth Brannon, yedi aylık bebeklerle yaptıkları çalışmada, daha önce maymunlara uyguladıkları deneyi bazı farklarla yinelemişler: Bebeklere iki ya da üç kadının söylediği "bak" ("look") sözcüğünü dinlettikten sonra, onlara sözcüğü söyleyen iki ya da üç kadının video görüntülerini izletip, ses sayısını görüntü sayısıyla eşleyip eşleyemeyeceklerine bakmışlar. Bebeklerin dinledikleri ses sayısına karşılık gelen görüntüye, neredeyse şaşmaz biçimde ve oldukça uzun bir süre baktıklarını gören araştırmacılar, benzer deneylerin daha önce de yapıldığını, ama onlarda yanlış yönlendirecek birçok unsurun da varolduğunu, hiçbirinin kesin bulgular vermediğini söylüyorlar.

Brannon, "bebeklerin 'iki' ya da 'üç' kavramına ilişkin içsel bir algılamaya sahip oldukları sonucuna vardık" diyor. "Bu, tek tek duyu algılamalarından farklı birşey ve soyut bir süreci yansıtıyor. Sonuçların, neredeyse aynı deneyin yapıldığı maymunlarla alınan sonuçlarla çok yakın olmasıysa, henüz konuşamayan bebeklerle hiç konuşamayan hayvanlar arasında paylaşılan ortak bir sistemin varlığı düşüncesini destekliyor." Araştırmacılar bundan sonraki adımın, hem bebekler hem de maymunları daha büyük sayılar açısından sınamak ve sayısal becerilerini daha derinden incelemek olacağını söylüyorlar. Bu şekilde, sayısal becerilerin evrimsel kökenine inilebileceği, ayrıca bu becerinin insanlarda nasıl geliştiğine ilişkin önemli verilerin elde edilebileceği görüşündeler.

Duke Üniversitesi Basın Duyurusu, 20 Şubat 2006

Toplantının Fazlası

Birçok rapor, 20. yüzyılın ikinci yarısında işyeri toplantılarının, tüm dünyada neredeyse iki katına çıkmış olduğunu gösteriyor; toplantılarda harcanan süreyse uzadıkça uzuyor. Endüstriyel ve kurumsal psikolog Steven Rogelberg'in çalışmasıysa, toplantı fazlalığının çalışanın genel durumu üzerine etkisini ve 1000 kadar çalışanı kapsaması bakımından bir ilk. "Herkes toplantıdan nefret ettiğini söyler" diyor Rogelberg. Ama gerçekte bazı kişilerin toplantılar konusundaki duyguları, gösterdiklerinden çok daha olumlu." Bulgulara göre sonuç almaya odaklı, üretken bireylere, özellikle de sık tekrarlandığında olumsuz etki yapan toplantılar, diğer gruplarda kesinti olarak algılanmaktan çok, beklenen bir etkinlik olarak kendilerini gösteriyorlar.
Rogelberg, asıl dinamigi etkileyen ilginç toplumsal paradigmalar olduğunu da ekleyerek, "bir başkası benzer duyguları ifade etmeden önce, toplantıları sevdiğinizi itiraf edemezsiniz" diyor. Ancak toplantılardan kaçınan kesimin de gerçek görüşlerini açıklıkla ifade edemedikleri görülüyor. Bunun nedenlerini tahmin etmekse güç değil. Toplantıların çalışanın genel durumuna etkisininse, üç farklı etkenle belirlendiği ortaya çıkmış. Sözkonusu işin grup çalışmasını ne derecede gerektirdiği, toplantının verimi ve tabii, çalışanın işin kendisine bakış açısı.

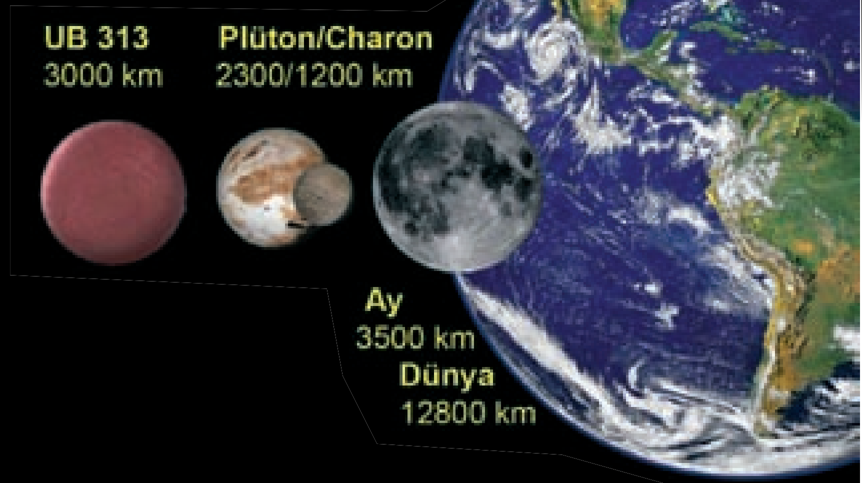


Kuzey Carolina Üniversitesi (Charlotte) Basın Duyurusu 25 Şubat 2006

Gökbilim

Sekiz mi Olsun, On mu?

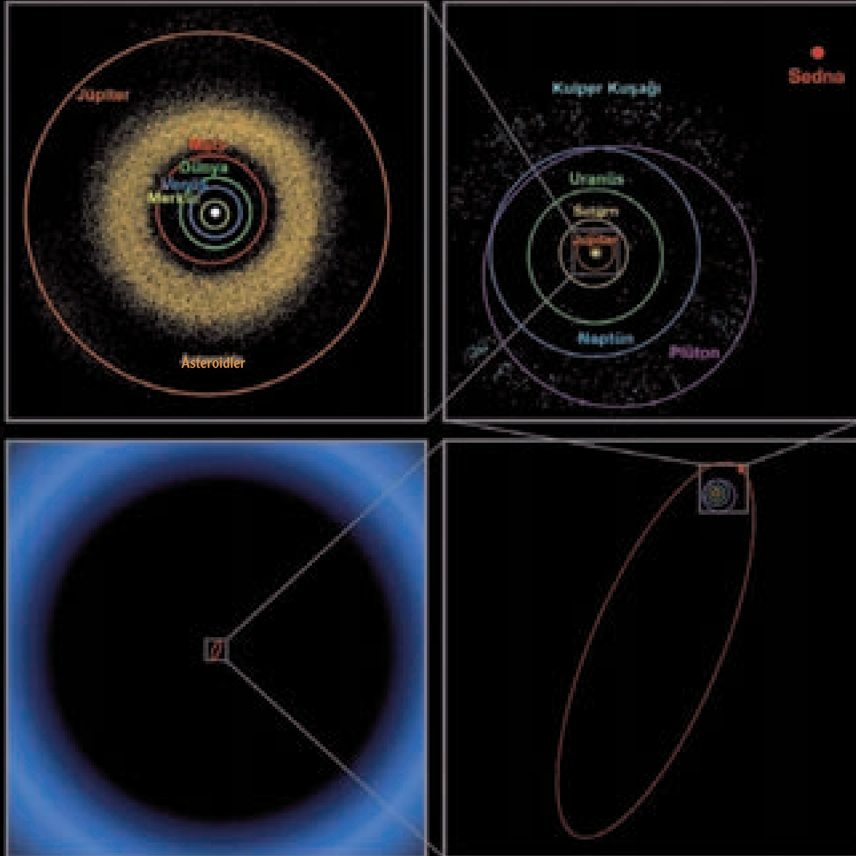
Bonn Üniversitesi ve Max Planck Radyo Astronomi Enstitüsü'nden gökbilimcilerin geçtiğimiz yıl Kuiper Kuşağı'nda keşfedilen gökcisminin Plüton'dan daha kütleli olduğunu belirlemeleriyle, Güneş Sistemi bir kimlik bunalımına girmiş bulunuyor: Bundan böyle ders kitaplarında Güneş Sistemi'ni oluşturan gezegenlerin sayısı 10 olarak mı, yoksa 8 olarak mı belirtilecek?
Kuiper Kuşağı, Güneş Sistemi'nin yaklaşık 4,5 milyar yıl önce oluşmasının artığı olan buzdan ve kayadan yapılı irili ufaklı cisimlerin doldurduğu bir bölge. Neptün'ün yörüngesi dışında yer alan bu bölge, uzaklığı nedeniyle iç Güneş Sistemi'nde olduğu gibi gezegenlerin kütleçekim etkileriyle oluşum artıklarından temizlenmemiş. Dolayısıyla Güneş'ten 4 milyar km'den daha fazla uzaklıkta yer alan bu kuşakta bulunduğu tahmin edilen 100.000 "Kuiper Kuşağı Cismi", aşağı yukarı kararlı yörüngelerde Güneş çevresinde yaklaşık 300 yıllık periyodlarla dolanıyorlar. Aralarından bazıları zamanla bu dengeli yörüngelerini yitiriyorlar ve "yakın periyotlu kuyrukluyıldızlar" topluluğu olarak Güneş'e yaklaşıyorlar. Plüton da bu kuşak içinde yer alıyor. Charon ve yeni keşfedilen öteki iki uydusu ile birlikte bu kuşaktaki cisimlerin özelliklerini taşıyor.
Söz konusu gökcisminin duyurusu, geçtiğimiz yaz yapılmıştı. Geçici resmi adı da ilk kez gözlenip unutulduğu yıla gönderme yapan 2003 UB313 olarak konmuştu. Ancak medya, Plüton'dan daha büyük olduğu bildirilen bu cisme televizyon dizilerindeki savaşçı prenses Xena'nın (Zeyna) adını uygun gördü. Daha sonra belirlenen küçük uydusuna da Zeyna'nın küçük yoldaşı Gabrielle'in adı verildi. Zeyna, anlaşılan soğuğu ve karanlığı seviyor. Aşırı derecede eliptik yörüngesinin Güneş'e en uzak noktası, 150 milyon kilometrelik Güneş-Dünya uzaklığının 97 katı, yani Plüton'un en uzak yörünge noktasından iki kat daha uzak. Dolayısıyla yörünge periyodu da Plüton'unkinin iki katı.
Bu cismi öteki Kuiper Kuşağı cisimlerinden ayıran bir özellik de, yörünge düzleminin, ötekilerinkine 45 derece açı yapması. Gökbilimciler, 2003 UB313'ün bu aşırı eliptik ve açılı yörüngeye, Neptün'le bir yakın geçiş sonucu yerleşmiş olabileceğini düşünüyorlar.
2003 UB313, 2005 yılında California Teknoloji Enstitüsü (Caltech) gökbilimcilerinden Prof. Mike Brown ve ekibi tarafından keşfedilmişti. Araştırmacılar, cismin hızından Güneş'e olan uzaklığını ve yörüngesinin biçimini hesaplayabilmişlerdi. Brown ve ekibi, cismin büyüklüğünü belirleyememiş, ancak optik parlaklığına bakarak Plüton'dan daha büyük olması gerektiği sonucunu çıkarmıştı.
Görünür (optik) ışık dalga boylarında Güneş Sistemi'ndeki cisimler, yansıttıkları Güneş ışığı sayesinde seçilebiliyorlar. Dolayısıyla bunların görünür parlaklığı, hem büyüklüklerine, hem de yüzeylerinin Güneş ışığını yansıtma oranlarına bağlı oluyor. Bu yansıtma oranıysa oldukça değişken. Örneğin, kuyrukluyıldızların çoğu, üzerlerine düşen ışığın ancak %4'ünü geri yansıtırken, Plüton'da bu oran %50'ye çıkıyor. Böyle olunca da bir cismin büyüklüğünü, yansıtıcılık değerini bilmeden yalnızca yansıttığı ışığın miktarından doğru olarak hesaplamak olanaklı değil.
Bu sorunu aşmak için Bonn grubu, İspanya'da bulunan 30 metrelik IRAS teleskopunu ve MaxPlanck Radyo Astronomi Enstitüsü'nce geliştirilen MAMBO isimli bir milimetrik bolometreyi kullanarak, 2003 UB313'ün yaydığı ısı radyasyonunu 1,2 mm dalga boyunda ölçmüş. Bu dalga boyunda



yansıyan güneş ışığı ihmal edilebilir düzeyde oluyor ve cismin parlaklığı yalnızca yüzey ısısı ve cismin büyüklüğünce belirleniyor. Cismin yüzey ısısı, Güneş'e olan uzaklığından kolayca hesaplanabildiğinden, 1,2 mm dalga boyundaki parlaklığı, büyüklüğü konusunda güvenilir bir değer sağlıyor. Yapılan hesaplar sonucu ekip, cismin çapını, yaklaşık 3000 km olarak belirlemiş. Bu çap, Plüton'un çapından 700 km daha fazla. 2003 UB313'ün yansıtıcılığı da %60 olarak belirlenmiş ki, bu da Plüton'unkine oldukça yakın.

Ölçümleri yapan Bonn Üniversitesi ekibini yöneten Prof. Frank Bertoldi, "Bu durumda, 2003 UB313'e de aynı statü tanınmadıkça, Plüton'un bir gezegen olarak tanımlanması giderek daha da zorlaşıyor" diyor. Max Planck Radyo Astronomi Enstitüsü'nün başkanı Dr. Wilhelm Altenhoff'a göre Plüton'dan daha büyük bir Kuiper Kuşağı Cismi'nin bulunmuş olması çok heyecan verici bir gelişme. "Bu, bize aslında kendisi de bir Kuiper Kuşağı Cismi kategorisine sokulması gereken Plüton'un, öyle olağanüstü bir cisim olmadığını gösteriyor. Belki orada daha başka küçük gezegenler de bulabiliriz."

NASA Basın bülteni, 31 Ocak 2006



Plüton'un Ayları da Çarpışma Ürünü

Amerikalı bir gökbilimci grubu, Plüton'un yeni keşfedilen iki küçük ayının da, Plüton-Charon sistemini yaratan aynı devasa çarpışmanın ürünü olduğu sonucuna vardılar.

Güneybatı Araştırma Enstitüsü'nden (SwRI) Alan Stern yönetimindeki ekibe göre çarpışmada ortaya çıkan küçük aylar, Plüton'un çevresinde buz ve moloz parçalarından oluşan bir disk meydana getirmiş de olabilirler.

İngiliz bilim dergisi Nature'da yayımlanan makalede ekip, Plüton'un küçük aylarının, çok daha büyük olan Charon'la aynı yörünge düzleminde bulunmalarını, dairesel yörüngelere sahip olmalarını ve Charon ile yörüngesel rezonans içinde ya da çok yakınında olmalarını, çarpışma teorilerine kanıt olarak gösteriyor. Aynı araştırmacılara göre, Güneş Sistemi'nin uçlarında, Neptün'ün yörüngesi dışındaki Kuiper Kuşağı içinde dolanan buz ve kayadan oluşmuş cisimler arasında çarpışma ürünü çok aylı başka sistemler bulunması büyük olasılık. Bu bölgede son yıllarda kütleleri Plüton'unkine yaklaşan, hatta geçen çok sayıda Kuiper Kuşağı Cismi keşfedilmiş bulunuyor. Bunlardan en son keşfedilene bazı gökbilimciler "10. gezegen" yakıştırmasını yapıyorlar. Xena (Zeyna okunur) adı verilen bu cismin de en az bir uydusu olduğu belirlenmiş durumda.

İrili ufaklı çarpışmaların, Güneş Sistemi'nin oluşumunda ve dinamiklerinde büyük rolü olduğu biliniyor. Dünyamızın uydusu Ay'ın da, gezegenimize oluşumundan kısa süre sonra Mars kütlesinde bir başka gezegenimsinin çarpması sonucu oluştuğuna inanılıyor.

NASA Basın Bülteni, 22 Şubat 2006

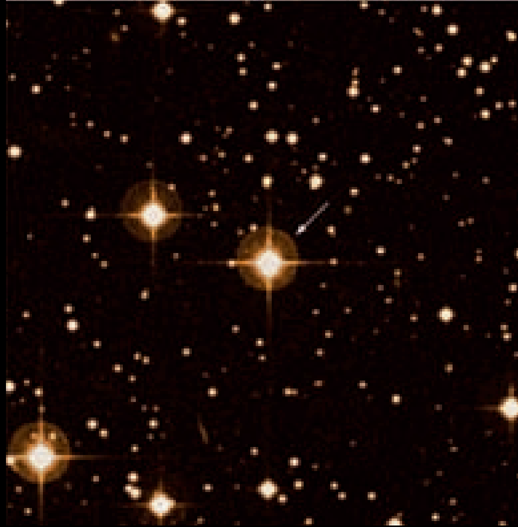
Sıcak Gökada Halesi Kuramın İmdadına Yetisti

Chandra X-ışını Uzay Teleskopu'nu kullanan gökbilimciler, Dünya'dan 100 milyon ışıkyılı uzaklıkta sakin bir sarmal gökadayı çevreleyen büyük bir sıcak gaz halesi keşfettiler. Hale, NGC 5746 adlı gökadanın diskinin her iki yanında 60.000 ışıkyılı uzaklığa kadar erişiyor. Keşif, gökadamız Samanyolu gibi gökadaların hâlâ uzaydaki gazın ağır ağır üzerlerine çökmesiyle madde kazanmaya devam ettiklerini gösteriyor. Kurama göre sarmallar, gökadalar arasındaki boşlukta bulunan muazzam gaz bulutlarının kendi üzerlerine çökerek dev yıldız ve gaz diskleri oluşturmasıyla meydana geliyorlar. Bu kuramın öngörülerinden birisi de, dev sarmalların, gökada oluşum sürecinden kalma sıcak gaz haleleri içinde bulunmaları. Ancak, daha önce de bazı sarmal gökada disklerinin üst ve altlarında sıcak gaz belirlendiyse de bunun disklerde hızlı yıldız oluşumunun boşluğa püskürttüğü madde olduğu biliniyordu. Araştırmacıların gözlediği NGC 5746 ise, ne diskinde olağanüstü bir yıdız oluşumu, ne de merkezinde dev bir karadelik etkinliği belirlenebilmiş sakin bir gökada. Dolayısıyla sıcak halenin gökadadan dışarı sızmış olması uzak bir olasılık. Birmingham Üniversitesi'nden Jasper Rasmussen'e göre ekibin gözlemleri, gökadaların daha küçük sıcak gaz ve karanlık madde kütlelelerinin birleşmesiyle oluştuğu sonucunu veren bilgisayar simulasyonlarıyla uyum gösteriyor. Kopenhag Üniversitesi'nden Kristian Pedersen, gözlemlerin sarmal gökadaların çevresinde sıcak gaz halelerinin görülmeyişinin kuramla yarattığı çelişkiyi giderdiğini söylüyor. "Haleler, öngörüldüğü gibi gökadaları çevreliyor. Ancak öylesine soluklar ki, bunları belirleyebilmek için Chandra gibi son derece duyarlı teleskoplar gerekiyor."

NASA Basın Bülteni, 3 Şubat 2006

Tek mi, Çift mi?

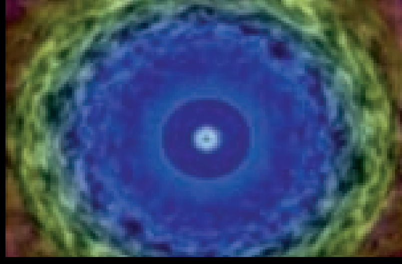
Şimdiye kadar gökbilimciler arasında yaygın görüş, iki ya da daha fazla yıldızdan oluşan çoklu sistemlerin, Samanyolu'nda tek yıldızlardan daha çok olduğuydu. Ama öyle görünüyor ki, bu köklü inancın temelleri sarsılmaya hazır. Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden (CfA) Charles Lada tarafından gerçekleştirilen yeni bir çalışma, tek yıldızların gökadamızda çoğunluğa sahip olduklarını gösteriyor.
Çalışmanın ortaya koyduğu bir başka sonuçsa, gezegenler tek yıldızların çevresinde daha kolay oluştuğuna göre, gökadamızdaki gezegenlerin sayısının sanılandan çok daha fazla olabileceği.
Gökbilimciler, Güneş benzeri yuıldızların da dahil olduğu büyük kütleli parlak yıldızların genellikle çoklu yıldız sistemlerinde yer aldığını uzun süredir biliyorlardı. Bu da, evrendeki yıldızların büyük kısmının çoklu sistemlerde bulunduğu inanışına yol açmıştı. Ama gökbilimciler yine uzun zamandır "kırmızı cüce" diye adlandırılan M sınıfı küçük kütleli yıldızların, büyük yıldızlara kıyasal çok daha fazla sayıda olduğunun da farkındaydılar.
Lada, "işte bu bilinenleri yanyana koyduğumda ortaya çıkan resmin, gökbilimcilerin çoğunluğunun gördüğünün tam tersi olduğunu gördüm" diyor.
O ve B sınıfı yıldızlar denen çok büyük kütleli yıldızların %80'inin çoklu sistemlerde bulunduğu sanılıyor. Ancak bu yıldızlar son derece ender. Daha soluk olan Güneş benzeri yıldızların yarısından biraz çoğu da çoklu sistemlerde yer alıyor. Buna karşılık, kırmızı cüce yıldızların yalnızca %25'i çoklu sistemlere üye. Samanyolu'ndaki yıldızların

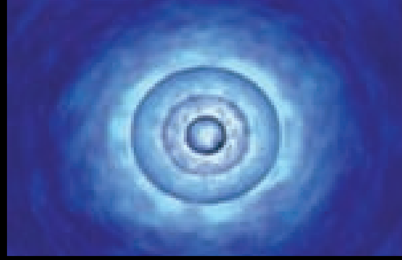


%85'inin de kırmızı cüce olduğu göz önünde tutulunca, Lada'ya göre gökadamızdaki yıldızların üçte ikisinden fazlasının kırmızı cüce tek yıldızlar olduğu gerçeğini kabullenmek kaçınılmaz.
Lada'nın bulguları, gezegenlerin gökbilimcilerin sandığından fazla olduğu sonucunu da kaçınılmaz kılıyor. Çoklu yıldız sistemlerinin bileşenleri arasındaki kütleçekim etkileşimleri, gezegen öncülü diskleri dağıtıyor. Gerçi bazı ikili yıldız sistemlerinin birkaçında gezegen belirlenmiş durumda; ama bunlar ya iki yıldızın da hayli dışında bir yörüngede, ya da birbirinden oldukça uzak eş yıldızlardan birinin burnunun dibinde kendilerine bir yer bulabilmişler.
Buna karşılık tek yıldızların çevresindeki disklerin kütleçekimsel bozulmaya uğrama gibi bir sorunları olmadığından, bunların gezegen oluşturma olasılıkları yüksek. İlginçtir ki, bu yakınlarda bulunan ve sahip olduğu 5 Dünya kütlesiyle kendi gezegenimize en çok benzeme özelliğini ele geçiren bir Güneş-dışı gezegen, bir kırmızı cücenin çevresinde dolanıyor. Lada'ya göre bu gezegen aysbergin su üzerindeki tepesi olabilir.
CfA'dan gökbilimci Dimitar Sasselov'a göre kırmızı cücelerin çevresinde gezegen bulunmasının heyecan verici yanı, bu yıldızların çevresindeki "yaşam bölgesi"nin, yani suyun sıvı halde bulunabileceği sıcaklık aralığındaki bölgenin, yıldıza hayli yakın olması. Ve bir gezegen yıldızına ne kadar yakınsa keşfedilmesi de o ölçüde kolay. Dolayısıyla da, gerçekten Dünyamıza benzeyecek ilk yıldız bir kırmızı cüce çevresinde keşfedilirse şaşmamak gerek.

CfA Basın Açıklaması, 30 Ocak 2006

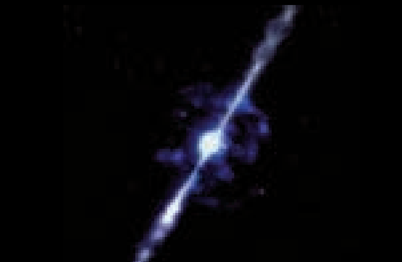


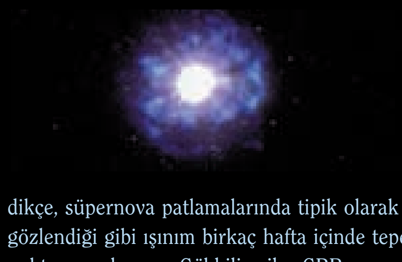












Yeni Türden Kozmik Patlama

Gökbilimciler, NASA'nın Swift teleskopu aracılığıyla, şimdiye kadar benzeri görülmemiş bir kozmik patlamaya tanık oldular. 18 Şubat'ta meydana gelen ve alışılmadık ölçüde yakın ve uzun bir gama ışınımı olarak saptanan olayın, bir süpernova patlamasının ilk evreleri olduğu düşünülüyor.
Meydana geldiği yıl, ay ve güne atfen GRB 060218 olarak adlandırılan patlamanın yeri, Dünyamıza 440 milyon ışıkyılı uzaklıkta ve hızlı bir yıldız oluşum süreci yaşayan bir gökada. Eğer gerçekten bir gama ışını patlamasıysa, bu şimdiye kadar belirlenen ikinci en yakın gama ışını patlaması (GRB ya da Türkçesi GIP) oluyor. Evrenin her yanında gözlenen bu patlamaların özelliği, çok uzaklarda meydana gelmeleri ve bilinen en şiddetli patlamalar olmaları. Gökbilimciler, GIP'ları milisaniye sürelerde gama ışını yapan "kısa" ve birkaç saniye kadar süren "uzun" olarak iki kategoriye ayırmış bulunuyorlar.
Gama ışın patlamalarıyla ilgili olarak yaygın kabul gören model, Güneş'ten çok daha kütleli bir yıldızın merkezinin çökerek, kutuplarından parçacık ve ışınım jetleri püskürten bir karadelik haline gelmesi. Modele göre, bu jetler yıldızın dış katmanlarını parçalayarak bir süpernova patlamasına yol açıyorlar. Jetlerin ekseni bizim bakış yönümüzdeyse, biz bu patlamayı bir gama ışını patlaması olarak algılıyoruz. GRB 060218 ise bu modele fazla uymuyor. Nedeni, yarım saatten fazla süreyle (2000 saniye) gama ışını yaymış olması ve görece zayıflığı. Gökbilimciler, bu olgunun bizim jetleri eksen doğrultusundan hafifçe kaymış bir açıda görmemizden kaynaklanabileceğini düşünüyorlar. Birçok uzay teleskopu ve yeryüzündeki güçlü teleskoplarla, patlamanın ardıl ışığına odaklanmış araştırmacılar, patlamanın sırrını çözmeye çalışıyorlar.
İtalya'nın Ulusal Astrofizik Enstitüsü'nden (INAF) bir grup gökbilimci, Şili'de bulunan Avrupa Güney Gözlemevi'ndeki Çok Büyük Teleskop (VLT) ile yaptıkları gözlemlerde, ardıl ışınımın görünür ışık (optik) dalga boylarında güçlenmeye başladığını belirlemişler. Patlamanın tayfını inceleyen araştırmacılar, bir süpernova patlamasının karmaşık imzalarını da saptamışlar. Patlamanın büyüklüğü ve tayftaki bazı element imzaları, bunun çok büyük kütleli bir yıldızın, bir karadelik oluşturarak ölmesiyle tanımlanan bir Tip Ic süpernova olduğunu gösteriyor.
Araştırmacılara göre patlamanın uzaya püskürttüğü maddeler, kalın bir bulut gibi ışınımı perdeliyor ve bu perde genişleyip seyreldikçe, süpernova patlamalarında tipik olarak gözlendiği gibi ışınım birkaç hafta içinde tepe noktasına ulaşıyor. Gökbilimciler GRB 060218'in bir canlı yayın gibi ilk evrelerinden başlayarak izlenebilen ilk süpernova patlaması olarak tarihe geçeceği düşüncesindeler.

NASA Basın Bülteni, 24 Şubat 2006

Ölüm Döşeğinde Devler

Kızılaltı teleskoplarla yapılan gözlemler, Gökadamızdaki en büyük yıldızlardan bir grubun saklandığı yeri belirledi. Samanyolu'nda varlığı belirlenen 200 kadar kırmızı süperdev yıldızın 14'ü, gökada merkezi doğrultusunda yoğun bir kümenin içinde toz bulutlarıyla gözlerden saklanmış durumda kısa ömürlerinin sone ermesini bekliyor.
Bu kararsız süperdevlerin her birinin çapı, Güneş'in çapının 1000 katı. Gökbilimciler bunların her birinin 20.000 ile 60.000 yıl arasında patlayacağını hesaplıyorlar. Kümede daha önce meydana gelen patlamalar nedeniyle bu bölgeden yoğun gama ışını ve radyo dalgalarının geldiği açıklandı.

En Tertipli Atarca

Doğada geometrik güzellik arayanların yeni adresi, PSR J1909-3744 adlı atarca. Hızla dönüp manyetik kutuplarından ışınım yayan süpernova artığı bu nötron yıldızı, şimdiye kadar belirlenen en düzgün dairesel yörüngeye sahip. Bu atarcadan 2 yılda gelen 19 milyar sinyalin geliş sürelerini karşılaştıran araştırmacılar, çok küçük bir yıldızın çevresinde dolanan cismin yörünge çapının, 1 milyon km olduğunu belirlediler. Daireye yakın elipsin büyük ekseni, küçük ekseninden yalnızca *11 mikrometre* (metrenin milyonda biri) daha geniş!

Vega'nın Göbek Dansı

Kuzey gökküre'nin en parlak yıldızlarından olan Vega'nın, bir derviş gibi kendi çevresinde dönmekten dağılmanın eşiğine geldiği anlaşıldı. Lir (çalgıcı) Takımyıldızının en parlak üyesi olan yıldız üzerinde 1 metre çaplı altı teleskopla aynı anda yapılan duyarlı gözlemlerle elde edilen girişim örüntüleri, Vega'nın ekvatorundaki gazın sıcaklığının, kutuplarındakindeki sıcaklıktan 2300 Kelvin daha düşük olduğunu ortaya koydu. Bu durum, yıldızın kendi çevresinde 12,5 saatte bir dönüşünün biçimini olağanüstü değiştirmesinden kaynaklanıyor. Yıldız, neredeyse göbeğini zor bağlayacak. Gökbilimcilerce yapılan hesaplara göre yıldız bugünkü dönüş hızından yalnızca %9 daha hızlı dönüyor olsaydı, dağılıp gitmesi kesindi.

Antropoloji



Birlikten Kuvvet Doğmuş

Gece haber bültenlerini dinleyen ya da bir doğa tarihi müzesinde av hayvanlarının peşinde mızrak sallayan insan maketlerini görenler, soyumuzun zamanın başlangıcından beri "öldürmeye programlanmış" olduğunu düşünebilirler. Ancak, Amerikan Bilim Geliştirme Derneği'nin Şubat ayındaki yıllık kongresinde yapılan bir sunum, atalarımızın avcı değil, av olarak yaşadıklarını ortaya koydu. Washington Üniversitesi'nden biyolojik Antropolog Robert Sussman'a göre bu av konumumuz, atalarımızı barış içinde bir arada yaşamaya zorlayarak toplumun temellerini attı.

Sussman, antropolojik dogmanın şimdiye kadar insanları ve atalarını, avcı olarak evrimleştikleri için şiddete ve savaşa eğilimli olarak gösterdiğine işaret ediyor. Bu görüşü benimseyenlerin gösterdikleri kanıtlar, modern primatlardaki saldırganlık eğilimleri, ilkel hominidlerin avlandıklarını gösteren fosil kanıtlar, kabile ve avcı-toplayıcı kültürlerde savaş ve şiddeti inceleyen antropolojik araştırmalar.

Ancak, fosil kanıtlar, daha sonra soyumuz *Homo sapiens*'e evrildiği düşünülen 1,2 metre boyundaki hominid *Australopithecus afarensis*'in kendini savunacak taştan araç ya da silahlara, eti pişirecek ateşe, bu eti yiyecek sivri dişlere sahip olmadığını gösteriyor. Sussman, milyonlarca yıl süreyle *A. Aferensis*'in şimdi soyu tükenmiş olan ayı büyüklüğünde köpekler, kama dişli kaplanlar, sırtlanlar ve timsahlar gibi avcıların tercih ettikleri bir yemek olduğunu vurguluyor.

Sunumunda Sussman, *A. Afarensis* fosillerinden %5'inin avcılarca yenmiş olduklarını gösteren işaretler sergilediklerine dikkat çekti. Örneğin, kafataslarındaki delikler, leopar atalarının diş konumlarıyla tam bir uyum içinde. Araştırmacı ayrıca günümüzdeki büyük avcıların da şempanze ve goril gibi primatların aynı orandaki bir bölümünü mönülerine eklediklerine işaret etti. Bugün bile insanlar Afrika'da timsahlar, Hindistan'da kaplanlar, Tibet'te kahverengi ayılar ve Amerika'da parslar tarafından avlanıyor. Sussman'a göre, *A. Aferensis* avcıları kovacak araçlara sahip olmadığı için grup yaşamına zorlandı. Araştırmacı bugün de gündüz saatlerinde hareketli olan ve avcıların hedefi konumunda bulunan primatların gruplar halinde yaşadıklarına dikkat çekiyor. Grup yaşamı, tehlikeyi belirleyecek daha çok göz ve kulak, avcıları hırpalayacak ya da kaçıracak daha çok birey demek.

Science, 24 Şubat 2006



Köpek Ne zaman Dostumuz Oldu?

İnsdanlarla köpekler arasındaki dostluğun tarihi, genetikçilerle antropologların üzerinde sıkça tartıştıkları bir konu. Genetiğe dayalı tahminlerin çoğu, evcil köpek soyunun, kurtlardan 15.000 ile 40.000 yıl arasındaki bir tarihte ayrıştığı merkezinde. Ancak Kansas Üniversitesi'nden Darcy Morey'e göre köpek mezarları, bu dostluğun başlangıç tarihi için daha iyi bir gösterge. Araştırmacı, eski kayıtları tarayarak köpeklerin tek tek, toplu halde ya da insanlarla kucaklaşmış biçimde gömüldükleri 50 mezar belirlemiş. Bilinen en eski köpek mezarı 14.000 yıl eskiye gidiyor ve Almanya'da bulunuyor. Sibirya'da bulunan başkaları, 10.650 yıl öncesine ait. Kuzey Amerika'daki en eski köpek mezarıysa 8500 yıl öncesine tarihlendirilmiş. Morey'e göre evcilleştirme yaklaşık 14.000 yıl önce başlamış olmalı. Portekiz Arkeoloji Enstitüsü'nden Simon Davis, araştırma sonuçlarını inandırıcı buluyor. Davis'e göre köpek atalarının kurt soyundan ne zaman ayrıldıklarını genetik kanıtlar ortaya koyabilir; ama sadık dostların ne zaman kamp ateşlerinin yanına kıvrılmaya başladıklarını gösteren en iyi kanıt, insanlar gibi gömülmüş köpekler.

Science, 3 Şubat 2006

Kafalarımız Büyüyor mu?

Birmingham Üniversitesi (İngiltere) araştırmacılarınca gerçekleştirilen sıra dışı bir araştırma, insan kafataslarının son birkaç yüzyıl içinde dikkat çekici biçimde büyüdüğünü ortaya koydu. Ortodontist Peter Rock yönetimindeki ekip, önce Londra'yı 1348-'49 yıllarında kasıp kavuran veba salgınında ölen erkek ve kadınlara ait 30 kafatasını, daha sonra da 1545'te Portsmouth limanında hizmete girdikten sonra hemen batan *Mary Rose* adlı savaş gemisinde ölen 54 denizcinin kafatası ölçümlerini almış. Sonra bunları her iki cinsiyetten 31 modern insanın kafa röntgenleriyle karşılaştıran araştırmacılar, beyin kaplarının yüksekliklerinin, önceki örneklerdeki boşluklardan %15 daha yüksek olduğunu belirlemişler. Gerçi son yüzyıllarda daha zengin diyetlerin insan vücut ölçülerinin büyümesine yoıl açtığı biliniyorsa da, Rock, beyin ölçülerinin bundan bağımsız olarak büyüdüğünü gösteren işaretler bulunduğunu söylüyor. Rock'a göre son yüzyıllarda alın, yüzün geri kalanına göre daha çok genişledi ve beynin zekayla ilgili olan bölümlerini (ön lobları) çevreleyen kafatası parçalarının boyutları, modern kafataslarında büyüdü. Chicago Field Müzesi'nden primatolog Robert Martin, çalışmayı heyecan verici bulmakla birlikte, beyin büyümesinin, kafatasıyla karşılaştırma yapılacak başka kemikler bulunmadığı için kesin olarak kanıtlanamadığına işaret ediyor.





Science, 10 Şubat 2006

Gülgûn Akbaba

Resim, Heykel ve Baskıresim Yarışması

Çukurova Üniversitesi 2. Bahar ve Spor Şenliği kapsamında üniversite öğrencilerinin katılımına açık "Resim, Heykel ve Baskıresim Yarışması" yapılacak. Bu yarışma üniversitelerde üretim yapan genç sanatçıları özendirmek yeni ve farklı yaklaşımları biraraya getirmek ve gelecekte kurulması öngörülen Çukurova Üniversitesi Sanat Müzesi'nin alt yapısını oluşturmak amacıyla düzenleniyor. Yarışmaya, lisans, yüksek lisans, sanatta yeterlik ve doktora öğrencileri katılabilecek. Eserlerin 7 Nisan saat 17.00 a kadar teslim edilmesi gerekiyor.

İlgilenenler için: Çukurova Üniversitesi,
Eğitim Fakültesi,Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü Balcalı / Adana
Tel : (322) 33860 84-88 / 2073/ 2085
www.cu.edu.tr/Content/Asp/Turkish/duyuru.asp?id=6493



INTERSEX - Cinsel Gelişim Kusurları Sempozyumu

Cinsiyeti belirsiz kılacak kadar ağır cinsel organ kusuruyla doğan çocuklarda cinsiyetin belirlenmesi, multidisipliner yaklaşımı gerektiren oldukça karmaşık bir konu. 1 Mayıs'ta, İstanbul'da, Harbiye Askeri Müze ve Kültür Sitesi'nde yapılacak olan uluslararası katılımlı sempozyumda, cinsel gelişim kusurlarında erken tanı, genetik ve moleküler biyolojinin önemi, cinsel kimlik oluşumunda ailenin, psikolojik ve sosyo-kültürel yapının, hormonal faktörler ve cerrahi tedavi yöntemlerinin etkileri ele alınacak.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Hüseyin Özbey
İÜ Tıp Fak., Çocuk Cerrahisi ABD
Tel: (212) 414 20 00 - 31198
GSM: (535) 586 19 15
e-posta: hozbey@istanbul.edu.tr web: www.intersex-tr.org

Pediatri Kongresi

42. Türk Pediatri Kongresi, 16-20 Mayıs 2006 tarihleri arasında Antalya'da Belek'te düzenlenecek. Kongrede, çocukların hastalıkta ve sağlıkta beslenmeleri, erişkin yaşlarda ortaya çıkan hastalıkların temelinde yatan beslenme hataları, her türlü hastalığı ilaçlarla tedavi ederken sıklıkla gözardı edilen beslenme gereksinimleri, batılı yaşam tarzıyla birlikte giderek artan obeziteyi, ulusal ve uluslarası bilim adamlarının bilgi ve deneyimleri ışığında tartışılacak.

İlgilenenler için: www.turkpediatrikurumu.org



Biyoloji Kongresi

Adnan Menderes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü,18. Ulusal Biyoloji Kongresi'ni, 26-30 Haziran 2006 tarihlerinde Fantasia Hotel/Kuşadası'nda gerçekleştirecek. Biyolojideki yeni gelişmeleri tartışmak üzere yurdumuzun değişik yerlerinden gelen bilim adamlarının katılacağı kongre, paneller ve sözlü bildirilerden oluşacak. Ayrıca, kabul edilen tüm posterler sergilenecek ve tartışmaya açılacak.

http://biyoloji.adu.edu.tr/Kongre/

Alman Edebiyatında Türk İmajı

Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Tarih Bölümü'nce düzenlenen Ermeni Meselesi Sempozyumu kapsamında, 17 Mayıs'ta saat 15.00'te, Yrd. Doç. Dr. Leyla Coşan "Alman Edebiyatında Türk İmajı" konulu sunumda bulunacak.

İlgilenenler için: http://www.marmara.edu.tr/Duyurular/file/05-06-sem.htm

Estetik Kongresi

22-24 Kasım'da, ODTÜ Felsefe Bölümü, ODTÜ Mimarlık Fakültesi ve ODTÜ Güzel Sanatlar ve Müzik Bölümü tarafından ODTÜ Rektörlüğü'nün destekleriyle, Türkiye Estetik Kongresi düzenlenecek Kongre, sanatçı, düşünür ve araştırmacılar arasında daha fazla iletişim sağlayarak estetik alanındaki düşünce birikimimizi zenginleştirmeyi amaçlıyor. Türkiye Estetik Kongresi, 9-13 Temmuz 2007 tarihlerinde Türkiye'de yapılacak XVI-I. Uluslararası Estetik Kongresi öncesinde, ülkemizden ve yurt dışından tüm düşünür, araştırmacı ve sanatçıların bu uluslararası buluşmaya en etkin biçimde katılmaları için bir değerlendirme ve hazırlık olanağı da yaratacak.

İlgilenenler için: Dr. Halil Turan
ODTÜ Felsefe Bölümü
06531, Balgat Ankara
e-posta: estetik@metu.edu.tr
web: http://www.sanart.org.tr/congresses/TR/index_tr.htm

Turizm ve Mimarlık" Sempozyumu

Mimarlar Odası Antalya Şubesi'nin 28-29 Nisan tarihleri arasında düzenleyeceği "Turizm ve Mimarlık" Sempozyumu'nda turizmde soysal, kültürel, fiziksel gelişmelerin sorunları ve önerileri tartışmaya açılacak.

İlgilenenler için: Mimar Zehra Yiğiter
Mimarlar Odası Antalya Şubesi
Tel: (242) 237 8692-93-94 Faks: (242) 237 5820
e-posta: antmimod@antnet.net.tr web: www.antmimod.org.tr

Malzeme-Eğitim-Teknoloji Bilimleri Semineri



Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi tarafından Malzeme, Eğitim ve Makine Teknolojileri konularını kapsayan 4. METBİLİM Semineri, 4–5 Mayıs tarihleri arasında düzenlenecek.

İlgilenenler İçin: Afyon Kocatepe Üniv., Teknik Eğitim Fakültesi,
Ahmet Necdet Sezer Kampüsü Afyonkarahisar
Tel: (272) 228 13 11 Faks: (272) 228 13 19
e-posta: stalas@aku.edu.tr, rkara@aku.edu.tr, fcolak@aku.edu.tr
web: www.tef-metbilim.aku.edu.tr

Üroloji Kongresi

Türk Üroloji Derneği'nin düzenlediği 19. Ulusal Üroloji Kongresi, uluslararası katılımlı olarak, 10-15 Haziran tarihleri arasında, Antalya'da gerçekleştirilecek. Ayrıca bu kongre kapsamında aynı tarihlerde, I.Üroloji Hemşireliği Kongresi'de yapılacak.

İlgilenenler için: Türk Üroloji Derneği
Prof. Dr. Nurettin Öktem Sok. No: 18/2 Lale Palas Apt.
34382 , Şişli İstanbul
Tel: (212) 232 46 89 Faks: (212) 233 98 04
e-posta: uroturk@uroturk.org.tr
web-site www.uroturk.org.tr

Şiddet ve Okul

Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Genel Müdürlüğü, UNICEF işbirliğiyle, "I. Şiddet ve Okul: Okul ve Çevresinde Çocuğa Yönelik Şiddet ve Alınabilecek Tedbirler Sempozyumu"'nu, 28-31 Mart tarihleri arasında İstanbul'da yapacak.

İlgilenenler için: http://iogm.meb.gov.tr/siddetveokul/basvuru.htm





FORMULA G 2006 TÜBİTAK KUPASI ÜNİVERSİTELERARASI GÜNEŞ ARABALARI YARIŞI



Formula-G Denetleme Kurulu, 2006 yılında TÜBİTAK organizasyonuyla yapılacak güneş arabaları yarışlarıyla ilgili konuları görüşmek üzere 13. 02. 2006 tarihinde toplandı. Toplantıya Profesör Dr. Ömer Anlağan (TÜBİTAK Başkan Yd.), Mustafa Tırıs (TÜBİTAK Enerji Enstitüsü Başkanı), Prof. Dr. Vural Altın (TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi Yayın Kurulu Üyesi), Raşit Gürdilek (TÜBİTAK Popüler Bilim Dergileri Yazı İşleri Md. V.)Prof. Dr. Abdülkadir Erden /Atılım Üniv. Mekatronik), Prof. Dr. Sıddık İçli (Ege Üniv. Güneş Enerjisi Merkezi Bşk), Prof. Dr. Bülent Ertan (ODTÜ Elektrik-Elektronik), Prof. Dr. Faruk Arınc (ODTÜ Makine). Prof. Dr. Nejat Tuncay (İTÜ Elektrik Elektronik). Prof. Dr. Demir İnan (Hacettepe Üniv. Fizik, Temiz Enerji Vakfı Bşk.), Prof. Dr. Şener Oktik (Muğla Üniv. Güneş Enerjisi Enst.), Prof. Dr. Haluk Örs (Boğaziçi Üniv. Makine) katıldılar.

Toplantıda aşağıdaki kararlar alındı:

-Etkinliğin adı, "Formula-G 2006 TÜBİTAK Kupası Üniversitelerarası Güneş Arabaları Yarışı" olarak belirlendi.

-Yarışa katılım için başvuran 38 takımın başvuruları onaylandı.

-TÜBİTAK'ın bu yıl da katılacak takımlara mali destekte bulunup bulunmayacağı ve bu desteğin miktarı, Mart ayı içinde belli olacak. Denetleme Kurulu ayrıca Formula G yarışına katılacak ekiplere dağıtılacak ve yarış organizasyonunda kullanılacak mali destekler için sponsor arayışında. Bu kapsamdan olarak yarışın organizatörü olarak TÜBİTAK'ın ve koordinatörü olarak da TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin logoları, her aracın en dikkat çekici yerlerine yerleştirilecek. Etkinliğe önemli maddi katkıda bulunan kuruluşların logoları da, katkılarıyla orantılı olarak araçların üzerinde sergilenecek.

-Başvuruları kabul edilen 38 takımın her biri, tasarımlarını, elektrik ve mekanik donanım çizimlerini, organizasyon yapılarını, takım üye ve danışman listelerini, bütçelerini ve sponsor desteklerini ayrıntılı biçimde içeren bir dosyayı, denetlenmek üzere en geç 15 Nisan tarihine kadar TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'ne gönderecekler.

-Katılma başvurusunda bulunan çeşitli Anadolu, fen, teknik, endüstri meslek liseleri ve Sincan Ortopedik Özürlüler Derneği, yarışa katılamayacak, ancak ürünlerini yarış alanında sergileyebilecekler ve gösteri etkinliklerinde bulunabilecekler.

ö-Formula G 2006, önce 7-8-9 Temmuz tarihlerinde İzmir Pınarbaşı, sonra da 21-22-23 Temmuz günleri İstanbulPark pistinde olmak üzere iki aşamalı olarak gerçekleştirilecek.

-İzmir'deki yarışta dereceye giren takımlara da kupa verilecek. Araçlar, İstanbulPark etabındaki çıkışta, İzmir'de aldıkları derecelere göre dizilecekler.

- Denetleme Kurulu, Yürütme Kurulu'nun İstanbulPark pistinde yokuşları by-pass eden ve pist uzunluğunu İzmir'le aşağı yukarı eşit-



leyen, (2,3 - 2,5 km) parkur kısaltmasını onayladı. Araçlar her iki pistte de 25 tur atacaklar. Araçlardan birinin damalı bayrağı görmesiyle, ya da starttan itibaren 2 saatin geçmesiyle yarış sona erecek.

-Araçlar, daha önce de açıklanmış olduğu gibi tümüyle kapalı olacak.

-Denetleme Kurulu, güneş jeneratörü için sınırlama değeri olarak, 800 Watt “peak” etiket değerini benimsedi. Yarışa katılan takımlar, güneş panel ve gözelerinin 800 Watt “tavan” güç çıkışını aşmayacak değerde olduğunu, göze ve panellerin nitelik, verim vb gibi niteliklerini gösteren belgelerle kanıtlamak zorundalar.

-Akü kapasiteleri 2 kWh ile sınırlandırıldı. Bu sınırın aşılması yarışmadan ihraç nedeni. Dolayısıyla takımlar akülerini alırken etiket değerleri ile gerçek çıktıları arasındaki farka dikkat etmek zorundalar. DENETLEME KURULU, FIA ALTERNATİF ENERJİLİ ARAÇLAR YARIŞ TEKNİK KURALLARINDA LİSTELENMİŞ OLAN AKÜ (TAHRİK BATARYASI) TÜRLERİNE EK OLARAK LİTYUM POLİMER AKÜLERİN KULLANIMINA DA İZİN VERDİ.



-Denetleme Kurulu, araç sürücüleriyle takımların pist görevlileri arasında telsiz haberleşmesine izin verdi. Yarışmaya birden fazla araçla katılacak takımlarda haberleşmenin perdeleme vb. talimatı gibi kötü niyetli kullanımı kesin ihraç nedeni olacak.

DİĞER KURALLAR

- Araçlar için, 2006 kurallarında belirtilen ağırlık değerleri geçerli.
- Araçlarda birden fazla elektrik motoru kullanılabilecek.
- Araçların roll bar ile güvenlik kafeslerinin, kurallarda belirtilen özelliklere uygun olması sağlanacak.
- Takımlar, verilen parametrelerin uygun olması koşuluyla birden fazla araçla yarışa katılabilecekler.
- İstanbulPark pistinde, yokuşları ortadan kaldıran yaklaşık 2,5 km uzunluğunda bir güzergah belirlenmiş bulunuyor.

TÜM YARIŞMACILARA BAŞARILAR DİLİYORUZ

ELEKTRO-SOLAR VE ALTERNATİF ENERJİ

Aşağıdaki hükümler, Uluslararası Otomobil Sporları Federasyonu'nun (FIA) Alternatif Enerjili Araçlar klasmanında 2006 yılı için geçerli olacak teknik kurallarından, yalnızca pist yarışları için tasarlanmış Güneş Arabaları için geçerli olanlarının Türkçe çevirileridir.. (Mukavemet yarışları için tasarlanmış Güneş Arabaları için de aynı kurallar büyük ölçüde geçerli olmakla birlikte özellikle boyut, ağırlık vb. parametrelerde değişiklik olmaktadır). Takımların, tasarlayacakları araçlarda bu kural ve ölçülere titizlikle uymaları gerekmektedir. Formula-G Denetleme Kurulu (Jüri) Türkiye Otomobil Sporları Federasyonu (TOSFED) ile birlikte, yarış için bunlara ek kural ve kayıtlamalar getirecek yarış yönetmeliği çıkarabilecektir.

-Güneş enerjili YARIŞ arabaları en az 150 kg, en fazla 300 kg olabilir.

TARIFLER:

Güneş İtkili Yarış Arabaları:

(Kategori I) pist bir tahrik bataryası aracılığıyla itkisini araç üzerindeki bir güneş enerjisi jeneratöründen sağlayan,en az üç tekerlekli, maksimum 300 kg ağırlıklı araçlar.

ARAÇLARIN TEKNİK KIMLIK BELGELERİ:

FIA gözetimindeki organizasyonlara katılan tüm araçların, ASN tarafından verilen ve FIA teknik temsilcisi tarafından onaylanmış bir FIA teknik kimlik belgesi bulunması gerekmektedir. Aracın tam bir tanımının yer alacağı bu teknik belgede ayrıca aracın tam olarak tanımlanması için gerekli tüm verilerin bulunması gereklidir.

Teknik kimlik belgesinde aracın güç devreleriyle bunların yerlerinin çizimleri bulunmalıdır. Teknik kimlik belgesinde, aşırı ısınma ya da yangın gibi batarya (akü) ile ilgili sorunlara karşı bir acil çözüm planı da bulunmalıdır. Bu teknik kimlik belgesi araçların kontrolü sırasında yetkililere verilmek zorundadır. Katılımcının bu belgeyi vermememsi halinde, hakemlerin aracı yarış dışı bırakmak yetkisi vardır.

Araç için teknik kimlik belgesini, varsa eğer belgeye ilişkin değişiklikler ya da eklerle birlikte ASN/FIA'dan almak, katılımcının sorumluluğundadır.

GENEL ÖZELLİKLER:

Ağırlık (Asgari ağırlık) :

Aracın ağırlığı, sürücü, yük, alet edevat ya da kriko olmaksızın aracın çıplak ağırlığıdır. Tüm sıvı tankları (lubrikasyon, soğutma, fren, gerekirse ısıtma için gerekli olan, akü elektroliti de dahil) imalatçı tarafından belirlenen normal düzeylerinde olmalıdır. Kokpit camı ya da far silecek suları, fren soğutucu sistem, yakıt ve enjeksiyon sularının depolarıysa tartı sırasında boş olmalıdır. Araçlar tartıda belirlenmiş asgari ağırlık ve güvenlik ekipmanının ağırlığı toplamından daha hafif olmamalıdır.

Maksimum Brüt Araç Ağırlığı (Maximum Gross Vehicle Weight – GVW):

"GVW", üretici tarafından verilen Maksimum Tasarım Toplam Kütledir (MTM) (ISO 1176'ya göre M07); yani aracın üreticisi tarafından belirtilmiş, sürücü, yolcu ve yük dahil) toplam ağırlıktır.

Harekete Hazır Ağırlık:

Harekete hazır ağırlık, aracın harekete başlaması için gerekli tüm ekipman dahil, sürücüsüz ağırlığıdır.

BOYUTLAR:

Aracın üstten göründüğü biçimde çevresi:

Bu tanım, aracın yarış başında start gridinde sahip olduğu çevre boyutlarını betimlemektedir.

Rallilere katılan güneş arabalarının, yerden 1 m'den daha az olmayan yükseklikte en az bir noktası bulunmalıdır (Ör: üzerinde turuncu bayrak bulunan bir anten).

Pist yarışına katılacak araçların boyu 5 m'yi, eniyse 1,8 m'yi geçmemelidir.

Yerden yükseklik:

Aracın bir yanındaki lastiklerin tümünün havası boşaltıldığında, aracın hiçbir noktası yere değmemelidir. Bu test, araçların sürücüleri üzerindeyken düz bir yüzeyde gerçekleştirilecektir.

Safra:

Aracı izin verilen ağırlık tavanına çıkarmak için , sağlam ve blok yapıda olmaları, araca sabitlenebilme ve üzerlerine mühür takılmaya elverişli olmaları koşuluyla araçlara ağırlık bağlanabilir. Ağırlık, kokpit tabanında görünür bir yere sabitlenmeli ve gözlemciler tarafından mühürlenmelidir. Yedek bir lastik, bu koşullara uyması halinde ağırlık olarak kullanılabilir. Bir aküyse, ağırlık olarak kullanılamaz.

MOTOR:

Farklı tasarımlarda da olsalar, yarışa katılacak araçlarda yalnızca elektrik motorları kullanılabilir. Başka tür motorların kullanımı kesinlikle yasaktır. Dayanıklı malzemeden yapılmış ve imalatçının adını, motor numarasını, tasarlanmış güç çıktı düzeyini, motorun tipini, seçilen voltajı ve IP korunma kodunu içeren bir plaka sürekli olarak motorun üzerinde bulundurulacaktır

AKTARMA ORGANLARI:

Aracın hareketi tekerlekler aracılığıyla gerçekleştirilmelidir. Minimum ağırlığı 200 kg olan üç ya da daha çok tekerlekli araçların tümünde, çalışır durumda ve sürücünün oturduğu yerden kolaylıkla kullanabileceği bir geri vites bulunmalıdır.

Yarış koşullarında her araç, hareketsiz durumdan başlayıp 18 derecelik bir yokuşu tırmanacak yetenekte olmalıdır. 200 kg'dan daha ağır 3 ya da daha çok tekerlekli araçlar ayrıca yarış koşullarında geri vitesle kalkış yapabilmelidir.

ŞASİ:

Şasi, aracın tam olarak askılanmış tüm parçaları içerir. Yani kendi yapısal parçaları da dahil olmak üzere, üzerine mekanik birimler ve kaportanın monte edileceği aracın genel iskeletidir. Şasinin/çerçevenin ve aracın önemli herhangi bir yapısının imalinde titanyum kullanımı yasaktır. Titanyum alaşımlı cıvata ve somunların kullanımıysa serbesttir.

TEKERLEK ve LASTİKLER:

Tekerlek, göbek, jant ve lastikten oluşur. Tekerleklerde havalı lastiklerin kullanılması zorunludur. Araçta en fazla 6 tekerlek bulunabilir. Lastiklerin herhangi bir yöntemle ısıtılması ya da kimyasal işleme tabi tutulması yasaktır. Aracın dışına taşmamak koşuluyla tekerleklerin jant ve lastiklerinin boyutları ve yapıldıkları malzeme (titanyum dışında) serbesttir.

ŞASİ NUMARASI:

Araca özel bir numara, şasinin kolayca erişilebilecek bir yerine, kolayca görülebilecek bir biçimde kazınmış olmalıdır. Ayrıca dayanıklı malzemeden, aracın yapımcısını, markasını ve şasi numarasını içeren bir plaka da kolayca erişilebilecek bir yere takılmalıdır.

KAPORTA:

Dış kaporta: Hava akımının yaladığı, aracın askıdaki tüm parçaları.

İç kaporta: Kokpit ve bagaj.

Kaporta, tümüyle kapalı, tümüyle açık, ya da açılıp kapanabilir (convertible) türlerde olabilir. Kaportanın her tarafı tam ve özenli yapılmış olmalıdır. İğreti parçalar ya da geçici çözümler kabul edilmez. Güneş enerjili yarış arabalarında yalnızca tüm olarak askılanmış parçaların kaportayla örtülmüş olması zorunludur.

ELEKTRİK EKİPMANI:

Tanımlar:

Tahrik Bataryası (Depolama Aküsü):

Tahrik bataryası, güç döngüsüne enerji sağlamak üzere elektriksel olarak birbirine bağlı tüm ikincil güç kaynaklarından oluşur.

Güç kaynağı: Kapalı bir bölmede de tutulabilecek, akü modülleri ve bunları tutan çerçeve ya da tabladan oluşacak biçimde bir araya getirilmiş mekanik bir birimdir.

Akü modülü: Tek bir hücre ya da elektriksel olarak bağlanmış ve mekanik olarak bir araya getirilmiş bir dizi hücreden oluşan bir birimdir.

Hücre: pozitif ve negatif elektrodlardan ve elektrolitten oluşan, elektrokimyasal enerji depolama düzeneği. Bu düzeneğin nominal voltajı, elektrokimyasal bağlanma için gerekli nominal voltajdır.

Tahrik bataryası tanımı, güneş jeneratörü ya da şarj ünitesince sağlanan elektrik enerjisini geçici olarak depolayan herhangi bir ekipman için kullanılır. Tahrik bataryası, aracın yarış öncesi incelenmesinde kontrol edilir ve mühürlenir. Hakemler, yarış sırasında akünün tümü olmamak kaydıyla, baş denetçinin gözetiminde kısmen (Ör: bir hücre ya da akü modülü) değiştirilmesine izin verebilirler.

Araçta gövdeye bağlı her akü, aracın sürüş aküsünün bir parçası sayılır. Araçta bulunan ve normal olarak kuru piller, küçük şarjedilebilir piller ya da kendi güneş hücreleriyle çalışan aygıtlar dışında, araçta bulunan tüm elektrikli ekipman, kullanacağı enerjiyi aracın tahrik bataryasından almalıdır. (Bu kural haberleşme ekipmanı için de geçerlidir).

Yarışa katılacak araçlarda aşağıdaki akü tiplerine izin verilebilir:

- Kurşun-asit
- Nikel-kadmiyum
- Nikel-demir
- Nikel-çinko
- Çinko-brom
- Nikel-metal-hidrit
- Lityum-iyon

Bu liste dışındaki kombinasyonlar için, kullanılacak kimyasal işlemlerin tüm ayrıntılarıyla birlikte yarıştan üç ay önce komisyona başvurulması gerekmektedir. İstemin incelenmesi için ücret istenebilir.

Ağırlıklarının %5'i altın, gümüş ve platinden oluşan tahrik bataryaları kullanılamaz.

FORMULA-G DENETLEME KURULU, YUKARIDA LİSTELENENLER DIŞINDA LİTYUM POLİMER AKÜLERİN KULLANIMINA DA İZİN VERMİŞTİR.

Operasyon Voltajı:

Voltaj, iki nokta arasında 1000 voltu geçemez.

Tahrik Bataryasının Enerji Kapasitesi:

C1 kapasitesi - 25 derece batarya sıcaklığında ve bataryanın en çok 1 saatte tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

C5 kapasitesi – 25 derece batarya sıcaklığında ve bataryanın en çok 5 saatte tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

C20 kapasitesi -25 derece batarya sıcaklığında ve bataryanın en fazla 20 saatte tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

Enerji, volt cinsinden aracın tahrik bataryasının nominal voltajı ile Ah cinsinden C5 kapasitesinin çarpımıyla hesaplanır. Enerji kapasitesi kWh cinsinden açıklanmalıdır.

Tahrik Bataryasının Şarjı:

Aracın tahrik bataryası, yarış organizatörünün belirleyeceği yer ve saatlerde şarj edilebilir.

Maksimum Voltajın Ölçüm Koşulları:

Maksimum voltaj, tahrik bataryasının şarjı sonundan en az 15 dakika sonra ölçülmelidir.

Enerji Geri Kazanımı:

Aracın kinetik enerjisi tarafından sağlanan enerji aracın itkisinde kullanılabilir. Yarış öncesinde bu tür aygıtlarda depolanmış enerji tutulmasına izin verilmez.

Harici enerji kaynakları kullanımı:

Aracın performansını artırmak için herhangi bir harici enerji kaynağı kullanmak kesinlikle yasaktır. Aracın soğutma sistemi, aracın kendi sürüş aküsünden alacağı güçle çalışabilir.

Güneş Jeneratörü:

Tanımlar:

Güneş hücresi:

Bir güneş hücresi, Güneş'ten gelen ışınımı elektrik enerjisine dönüştürmekte kullanılan bir fotovoltaik elemandır. Araçlarda her türden güneş hücresi kullanılabilir.

Modül:

Bir modül, bir mekanik birim meydana getirmek üzere bir araya getirilen güneş hücrelerinden oluşur.

Güneş jeneratörü:

Bir güneş jeneratörü, istenen sayıda güneş hücrelerinden oluşmuş modüllerin birbirine bağlanmasıyla ortaya çıkar. Yarış süresince güneş jeneratörünün boyutları büyütülemez ve küçültülemez. Bir arıza halinde, arızalanmış modüller değiştirilebilir. Elektronik araçlarla, güneş jeneratörünün verimi optimize edilebilir. Güneş jeneratörü araca sağlam biçimde sabitlenir ve araç hareket halindeyken aracın gidiş yönüne göre konumunun değişmesine izin verilmez.

Araç hareket halindeyken güneş jeneratörünün tüm aktif yüzeyinin Güneş alması zorunludur. Araç dururken aküleri doldurmak için güneş jeneratörünün yüzey konumu değiştirilebilir ya da araç kriko yardımıyla Güneş'e bakacak biçimde yatırılabilir.

Güneş jeneratörü ile sürüş aküsü arasına iki ölçüm noktası (artı ve eksi kutuplu) konularak güneş jeneratörünün toplam güç çıktısının ölçülebilmesi sağlanmalıdır. Ölçüm sırasında jeneratörün tümünün, aracın öteki devreleriyle olan elektriksel bağı kesilmelidir.

Güneş Jeneratörünün Gücü:

En az 300 Watt tepe gücünde olan güneş jeneratörünün tümü, yarışan aracın üzerine yerleştirilir. Yarış araçlarında toplam çıktı 800 Watt tepe noktasını aşamaz.

Ölçümler:

Güneş jeneratörleri ve elektrik ekipmanının tüm öteki parçaları için tüm veri ve ölçümlerle, bunlara dayalı hesapları, 25 derecelik bir ortam sıcaklığında geçerli olmalıdır.

Güneş jeneratörünün güç çıktısı ortam sıcaklığından hücre sıcaklığına çevrilirken, aşağıdaki işlem gerçekleştirilmelidir:

25 derecelik ortam sıcaklığındaki gücün 1,17 ile çarpımı, 25 derecelik hücre sıcaklığında jeneratörün gücüne eşittir.

Elektrik Donanımının Çizimi:

Aracın elektrik donanımının tüm güç devrelerini gösteren A4 boyutlarında (21x 29,7 cm) bir çiziminin verilmesi zorunludur. Çizim, aküleri, sigortaları, devre kesicileri, güç ayar düğmelerini , kapasitörleri, motor kontrol araçlarını, motor ya da motorları, şarj ünitesini ve bağlantı kablolarını içermelidir.

Araca tepeden bakan ikinci bir çizimle de bu bileşenlerin araç içindeki yerleri açıkça gösterilmelidir.

ARAÇLARI IÇIN TEKNİK KURALLAR -2006

GÜVENLİK DONANIMI:

Dizaynı ya da yapımı tehlike yaratabilecek araçlar, hakemlerce yarıştan men edilebilir.

Kablo, hortum, tel ve elektrik ekipmanı:

Fren telleri, borular, hortum, elektrik kabloları ve elektrik ekipmanı, araç dışına monte edildiğinde (taş darbesi, paslanma, mekanik arıza gibi) hasar riskinden , kaporta içine monte edildiğinde de ateş riskinden korunmalıdır.

Frenler:

Bir pedalla harekete geçirilen iki devreli bir fren sistemi zorunludur. Aynı pedal, tüm tekerleklerdeki frenleri harekete geçirmelidir. Fren sıvısının dışarı sızması ya da frenleme kuvvetini aktaran sistemde bir arıza olsa bile frenleme kuvveti araçtaki dingillerden en az birinde etkili olabilmelidir. Karbon fren diskleri kullanılamaz. Frene güçlü basıldığında motorun otomatikman durması zorunludur. Motor, frenleme etkisini güçlendirmek için de kullanılabilir. Frenlerin denenmesi araç viteste değilken yapılmalıdır. Frenlemeyi sağlayacak aygıtlar, bir yapısal bozulmaya uğramadan maksimum yükü karşılayacak biçimde yapılmalıdır. Bu aygıtlar en az 1200 N düzeyinde bir minimum yüke dayanabilmelidir.

Dört tekerlekli araçlar:

Dört tekerlekli araçlarda ana fren zorunludur. Bu fren dört teker üzerinde de etki yapmalı ve çift-devreli bir frenleme sistemi olarak tasarlanmalıdır. Her devre en az farklı taraflardaki iki tekerlek (bir diğer deyişle en az bir dingil) etki yapacak biçimde çalışmalıdır. Devrelerden biri çalışmazsa, tek devreyle kategorideki araçlar için belirlenmiş ters ivmelenme (hız kesme) değerinin üçte biriyle araç yavaşlatılabilmelidir.

Ortalama hız kaybı: 5,8 m/S2 olmalıdır.

Dörtten daha az sayıda tekerlekli araçlar:

Bu araçlarda da bir ana fren zorunludur.

Ortalama hız kesme oranı:

-her iki fren birden kullanıldığında 4,5m/s2

-tek fren kullanıldığında 2,5 m/s2

Bağlama düzenekleri:

Hem kaput, hem de bagaj kapağı için en az iki bağlama düzeneği bulunmalıdır. Araçta taşınacak büyük yükler (Ör: yedek lastik, şarj kablosu, alet çantası vb.) yerlerine sıkıca tutturulmalıdır.

Emniyet kemerleri:

FIA standartlarına göre iki omuz kemeri, bir karın kemeri ve iki bacak kemerinin bulunması ve kullanılması zorunludur.

Yangın söndürücüler:

Güneş enerjili yarış arabalarında yangın söndürücü bulunması zorunlu değildir.

ANCAK, ARACLARDA KABLO vb. YANMASI, MOTOR FIRÇALARINA TAKILMIŞ ARTIKLARIN KIVILCIM ÜRETMESİ VE ARAÇ GÖVDELERİNİN YANICI MADDELERDEN YAPILI OLABİLECEĞİ DE GÖZÖNÜNDE TUTULARAK, ARAÇLARDA YETERLI KAPASİTEDE BİR YANGIN SÖNDÜRÜCÜ BULUNDURULMASI, DENETLEME KURULU TARAFINDAN ÖNERİLMEKTEDİR.

Rollbarlar:

(FIA KURALLAR KİTABINDA GÜNEŞ ENERJİLİ YARIŞ ARAÇLARI (KATEGORI 1) ICIN ROLLBAR ZORUNLULUĞU BULUNMAMAKLA BIRLIKTE YARISA KATILAN ARAÇLARIN ÇOKLUĞU VE PISTLERIN OZELLIKLERI NEDENIYLE FORMULA-G ARAÇLARINDA GUVENLIK KAFESI YA DA ROLLBAR BULUNMASI ZORUNLU TUTULMAKTADIR.

Rollbarlar en az 350 N/mm2 dayanıklılığında en az 38 x 2,5 mm çapında soğuk çekimli, dikişsiz çelik ya da en az 350 N/mm2 dayanıklıkta en az 40 x 2.0 mm çapında karbon çelik borulardan yapılı olmalıdır. Bunlar minimum standartlar olup, çelik kalitesi seçilirken uzama özelliği ve kaynak tutma yetisine dikkat edilmelidir.

Güvenlik kafesleri:

Sabit plastik kaportalı kapalı araçlarda bir güvenlik kafesi bulunmalıdır. Bu kafeslerin direnci:

- yanlara doğru 1,5 w
- öne-arkaya 5,5 w
- düşey yönde 7,5 w olmalıdır

w= aracın ağırlığı + 75 kg

Geri Görüş:

Sürücünün bir dikiz aynası ve aracın arkasında en az 50 cm genişliğinde ve 10 cm yüksekliğinde bir açıklıkla arkasını görmesi sağlanır. Bu mümkün olmadığı taktirde başka yollarla (örneğin 2 dış ayna) bu olanak sağlanır. Ralli ve pist yarışlarında iki dış aynanın araçlarda bulunmasuı zorunludur.

Çekme Halkaları:

Araçların hepsinde, biri önde ve bir arkada olmak üzere, kolayca görülebilecek yerlerde kırmızı, turuncu ya da sarıya boyalı çekme halkaları bulunmalıdır. Bu halkalar yardımıyla araçlar, ancak serbestçe hareket edebilir durumdayken çekilebilir. Bu halkalar, aracı yukarı kaldırmak için kullanılamaz.

Ön Cam ve Pencereler:

Güneş enerjili pist yarış arabaları için lamine cam zorunluluğu yoktur. Tüm pencereler, kırıldığında ciddi yaralanmalara yol açmayacajk malzemeden yapılmalıdır. Sürücüye görüş alanı sağlayacak tüm pencereler berrak olmalı ve görüntüyü çarpıtmamalıdır. Uzun süre kullanımdan sonra bile ışığın %70'ini geçirebilmelidir.

Elektrik Güvenliği:

Tüm araçlar, düşük voltajlı elektrik aksamının standardizasyonu ve kullanımıyla ilgili olarak ulusal yetkililerce konulmuş kurallara uymak zorundadır. Aynı şekilde Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC)'nin ya da IEC'nin ulusal temsilcilerinin koyduğu kurallara da uyulmalıdır.

Elektrik ekipmanının hiçbir noktasında yere ve sistemin topraklamasına göre 500 volttan daha yüksek voltaj olmamalıdır. Sistem topraklamasıyla şasi ya da kaporta arasında 50 volttan daha yüksek bir voltaja izin verilemez. Voltaj, herhangi iki nokta arasında 1000 volt tavanını aşamaz.

Güç devresinin voltajının 42 voltu aştığı durumlarda , bu güç devresi, yedek güç devresinden uygun bir yalıtkanla ayırılmalıdır. Elektrik ekipmanının koruyucu mahfazaları üzerinde ya da yanlarında "Yüksek Voltaj" uyarı sembolleri bulunmalıdır. Bu sembol kenarları 12 cm olan bir üçgen içinde kalın ve siyah bir şimşek işaretidir.

-Güç devresi, elektrik donanımının aracın hareket etmesi için kullanılan tüm parçalarını kapsar.

-Yardımcı devre (network) elektrik donanımının sinyal, ılşık düzeni ya da iletişim için kullanılan kısımlarını kapsar.

Elektrik donanımının tüm parçaları en az IP 44 tipi (toza ve su sıçramasına karşı güvenli) koruma altına alınması gerekmekteyse de IP 55 tipi koruma tavsiye edilir.

Genel Devre Kesici:

Sürücü normal pozisyonda dik ve bağlı durumda direksiyon başındayken, tüm tahrik bataryası donanımıyla enerji tüketen birimler arasındaki her türlü elektrik iletişimini, kıvılcım çıkarmayan bir devre kesiciyle (acil durdurma düğmesi) aracılığıyla kesebilmelidir. Düğme, sürücünün kolayca görebileceği ve gerektiğinde dışarıdan da kolayca erişilebilecek bir yerde olmalıdır. GENEL DEVRE KESİCİ, EN AZ 8 cm ÇAPLI SARI BİR DAİRE İLE ORTASINDA KIRMIZI BİR DÜĞMEDEN OLUŞMALIDIR. DAİRENİN ÜZERİNDE KIRMIZI YA DA SİYAH HARFLERLE "ACİL DURUM" YAZISI BULUNMALIDIR.

Kapalı araçlarda genel devre kesicisinin dış düğmesi, kokpit penceresinin altında sürücünün gidiş yönüne göre sol tarafında bulunmalıdır. Açık araçlarda, devre kesicinin dış düğmesi gidiş yönüne göre solda, ana rollbarın tabanında. Düğme, kenarları en az 12 cm olan, beyaz bordürlü mavi bir üçgen içinde kırmızı bir şimşek işareti ile gösterilmelidir.

Genel devre kesicinin kontak nedeniyle erimesini önlemek için, (I2t) değeri (açılma sırasında kesici kontak noktalarına yayılan ısı enerjisini betimleyen amperkare saniye özellikleri) devrenin, özellikle tahrik bataryasının güç otobüsüne yüklenmesi sırasındaki aşırı akım artışı koşullarında güvenilir biçimde çalışmasını garantileyecek düzeyde olmalıdır. Bir araç, örneğin bir genel devre kesici, sürücü koltuğuna tam olarak yerleşmemiş durumdayken aracın hareket etmesini önlemelidir.

Aşırı Akım Kesicileri (Sigortalar):

Tanım: Aşırı akım kesicisi, içine yerleştirildiği devredeki elektrik akımını, eğer bu akım belirli bir süre için tanımlanmış limit değeri aşarsa otomatik olarak kesen bir araçtır. Sigortalar ve devre kesiciler (motor devre kesicisi hariç), aşırı akım kesicileri sayılırlar (çok yüksek hızlı elektronik devre sigortaları ve yüksek hızlı sigortaların kullanımı uygundur.)

Elektrik Kabloları:

Aracın içindeki tüm elektrik kabloları, her bir iletkenin çapına uygun değerde bir aşırı akım kesicisiyle korunmalıdır. Aşırı akım kesiciler hiçbir şekilde devre kesicinin (acil durum stop düğmesi) yerini alamaz.

Genel Elektrik Güvenliği:

Sistemdeki bileşenlerin normal işleyiş sırasında ya da öngörülebilir arıza hallerinde yaralanmaya yol açamayacak durumda olmaları güvence altına alınmalıdır.

Kişileri ya da nesneleri korumada kullanılan bileşenlerin makul bir zaman süresi boyunca işlevlerini güvenilir biçimde yerine getirebilmeleri gereklidir.

Yalıtım Direnci:

Elektrik ekipmanının tüm parçaları, tüm etkin bileşenler ve toprak arasında bir asgari yalıtım direncine sahip olmalıdır.

-300 volta kadar toprak çıkışlı olan ekipman için yalıtım direnci şu değerde olmalıdır: 250 k Ohm.

-300 volttan yüksek toprak çıkışlı ekipman için yalıtım direnci şu değere ulaşmalıdır: 500 k Ohm

Yalıtım direncinin ölçümü, en az 100 voltluk bir d.c. voltajı kullanılarak yapılmalıdır.

Dielektrik Şiddeti:

Aracın elektrik donanımında bulunan ve elektrik ileten her malzeme şu koşulları yerine getirmelidir:

Dielektrik şiddetiyle ilgili olarak hafif, normal ve güçlendirilmiş yalıtım seçenekleri vardır.

Normal yalıtım, bir dakika süreyle 50 hertz düzeyinde 2000 voltluk bir test voltajına dayanabilen yalıtımdır.

Güçlendirilmiş yalıtım, bir dakika süreyle 50 hertz düzeyinde 4000 voltluk bir test voltajına dayanabilen yalıtımdır.

Zayıf yalıtım kullanılmamalıdır.

Tüm etkin elektriksel bileşimler, kaza eseri kontağa karşı korunmalıdır. Yeterli mekanik dirence sahip olmayan , örneğin boya, enamel, oksitler elyaf kaplamalar (yapışık ya da değil) , ya da izolebantlar kabul edilmez.

Elektriksel olarak iletken pasif parçalar, araç topraklamasına bağlı olmalıdır.

Kapasitörler:

Güç devresine ait kapasitörlerdeki voltaj, genel devre kesicinin açılmasını ya da tahrik bataryasının aşırı akım kesicilerinin atmasını izleyen ilk beş saniye içinde 65 voltun altına düşmelidir.

Batarya Sabitleme:

Tahrik bataryası kokpitin içine yerleştirilmemelidir. Aracın içine yerleştirilmeli ve bir batarya kabı aracılığıyla kısa devre ve sızıntıdan korunmalıdır. Bu kap, bataryaları tümüyle çevrelemeli ve yalıtkan, dirençli ve akü sıvısının sızmasını önleyecek bir malzemeden yapılmalıdır. Akü kabı içindeki bataryalar, yalıtkan malzemeyle kaplanmış ve en az 10 mm çaplı cıvatalar ve somunlarla aracın tabanına sabitlenmiş metal kelepçelerle gövdeye bağlanmalıdır. Sabitleme öyle tasarlanmalıdır ki, batarya, sabitleme aparatı ve sabitleme noktaları, bir kaza halinde bile yerlerinden oynamamalıdır. Arabayı imal eden kuruluş, batarya sabitleme düzeneği ve batarya kompartımanının, rollbarlar için tanımlanan streslere dayanacak sağlamlıkta olduğunu herhangi bir biçimde kanıtlamakla yükümlüdür. Batarya kabı, akü kutuplarıyla iletken bölümlerin kısa devre yapmasını önleyecek biçimde tasarlanmalı ve akü sıvısının kokpit içine sızma olasılığı önlenmelidir. Tahrik bataryasının yerleştirileceği bölge, sağlam bir çeperle kokpitten ayrılmış olmalıdır.

Araç içine yerleştirilmiş her batarya kompartımanının, çıkışı araç dışında olan bir havalandırma kanalı olmalıdır.

Her batarya kompartyıomanının üzerinde "Yüksek Voltaj" uyarı işaretleri bulunmalıdır.

Kokpit:

Tanım: Kokpit, sürücüyü (ve yolcu ya da yolcuları) öne dönük durumda barındıran iç hacim olarak tanımlanır. Kokpit, uzun mesafeli sürüşlerde bile sürücüyü yormayacak biçimde tasarlanmalıdır. Aracı sürmek için gereken ana ekipman, sürücünün bunları bedenini aşırı hareket ettirmeden ve emniyet kemerini çözmeden kolayca kullanabileceği biçimde tasarlanmalıdır.

Kokpit, içeriye yeterli miktarda temiz hava sağlayacak bir donanıma sahip olmalıdır. Kokpite başkalarının yardımına gereksinim olmadan girilip çıkılabilmelidir. Güneş enerjili yarış arabalarında sürücü en çok 20 saniye içinde araçtan çıkabilmelidir.

Koltuk:

Koltuk, oturma yastığı ve sırt dayanağından oluşur. Koltuk, araca güvenli biçimde sabitlenmiş olmalıdır. Pedal sürüşlü olmayan araçlarda kokpitin altı bir döşemeyle kapatılmış olmalıdır. Sürücü için en az 10 cm x 20 cm alana sahip, yatıklı bir baş desteği bulunmalıdır.

Koltukların minimum genişliği omuz seviyesinde kaporta (astarının) iç yüzeyinden yatay doğrultuda ölçüldüğünde 50 cm, döşemede yatay olarak ölçüldüğünde de 30 cm olmalıdır. (yol ruhsatı için genellikle 60 cm minimum genişlik aranmaktadır).

Temel İşlevli Araç Parçaları:

Bunlar özellikle,

-Frenleme ve sürüş kontrol cihazları

-Yük taşıyan parçalar

-Tekerlek suspansiyonu

-Emniyet kemeri sabitleme noktalarıdır.

Bu parçaların kalitesine özel önem gösterilmelidir. Mümkün olan her yerde, tescilli standart parçalar kullanılmalıdır. Vidalar yeterli uzunlukta olmalı ve kendiliklerinden gevşeyememelidir.

Yaralanma Riskinin Azaltılması:

Parçaların aracın içinde çıkıntı yapmasından kaçınılmalıdır. Sivri ya da keskin kenarlara izin verilmeyeceğinden, bunlar yeterli düzeyde yastıklanmalıdır. Araç dışındaki sivri kenarlar da yeterli biçimde örtülmeli ya da yastıklanmalıdır. Aracın örtülemeyen kısımları, sarı ve siyah tanıtıcı işaretlerle gösterilmelidir.

Korna:

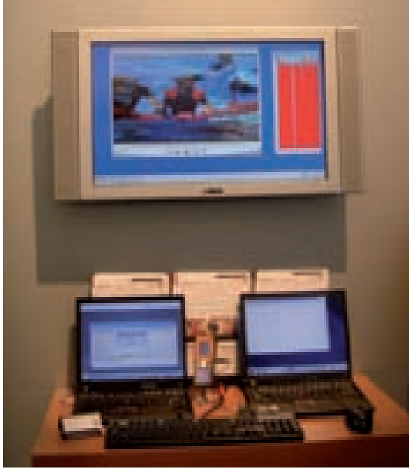
Tüm araçlar, 90 dB(A) düzeyinde kesiksiz ses üreten tescilli bir akustik kornayla donatılmalıdır.

Hız Göstergesi:

Saatte 40 km'nin üzerinde hız yapabilen tüm araçlar, sürücünün görüş alanı içine yerleştirilecek bir hız göstergesiyle donatılmalıdır. Göstergedeki hız, aracın gerçek hızından daha düşük olmamalıdır.

Levent Daşkıran

Mobil İletişimin Geleceği 3GSM'de Şekillendi



3.5G olarak da adlandırılan HSDPA mobil veri iletişim sistemlerinin yeteneklerini ortaya seren demolara fuarın her yerinde rastlanıyordu.

13-16 Şubat tarihleri arasında İspanya'nın Barselona şehrinde gerçekleştirilen 3GSM Kongresi'nde, mobil iletişimin geleceğine ışık tutan teknolojiler ziyaretçilerle buluştu.

Bu yıl Barselona'da yapılan 3GSM Kongresi, daha önceki yıllarda olduğu gibi, oldukça geniş bir ilgiyle karşılandı. Dört gün boyunca dünyanın önde gelen şirket yöneticilerinin konuşmaları, seminerler, etkinlikler ve mobil iletişim alanındaki en yeni teknolojilerin paylaşıldığı fuara bu yıl ben de katılma fırsatı yakaladım. Yaklaşık iki gün boyunca standlar arasında dolaştım, geleceği şekillendiren teknolojileri sizin için derledim.

Fuarda adım attığınız hemen her yerde karşınıza çıkan en ilginç şeylerden biri, HSDPA teknolojisini destekleyen ürünler ve prototiplerle yapılan hız denemeleriydi. HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), 3.5G olarak adlandırılan ve cep telefonu şebekeleri üzerinden teorik olarak 14Mbps (saniyede 1,75MB) veri aktarımına izin veren bir teknoloji. Mobil yonga ve cep telefonu üreticileri, mobil cihazları bilgisayar sistemlerine bağlayarak genellikle 3,6Mbps hızında gerçekleştirdikleri akışkan video ve veri transferlerini fuarın ziyaretçileriyle paylaştılar. Hatta Qualcomm'un standında, 7,2Mbps'lik çalışan bir demoyu görme şansı dahi bulduk. İnsan böyle şeyleri etrafta bu kadar sık görünce bir an kanıksar gibi oluyor, ama aslında yapılanın ne büyük bir iş olduğunu eve gelip 256Kbps'lik ADSL İnternet bağlantımla baş başa kalınca daha iyi anladım.

HSDPA gibi teknolojiler sayesinde, mobil cihazlarda yakın zamanda yüksek bant genişliğinin nimetlerinden faydalanmaya hazırlanırken, popüler uygulamalar da şimdiden kendini göstermeye başladı. Bunun en bariz örneği, fuarda sıkça rastladığım Mobil TV uygulamalarıydı. Mobil cihazlarda ekran çözünürlüğü nispeten düşük olduğundan, cep telefonunuzda televizyon seyretmek için, uydu veya karasal dijital yayınların ihtiyaç duyduğu ölçüde bant genişliğine sahip olmanız gerekmiyor. HSDPA gibi teknolojilerin sunduğu bant genişliği de dikkate alındığında, dilediğiniz kanal veya programı cep telefonunuzdan seyretmenizi sağlayacak mobil TV uygulamalarının, yakın geleceğin en popüler uygulamaları arasında yer alacağını tahmin etmek zor değil.



Yüksek hızlı mobil veri iletişiminin getireceği en önemli sonuçlardan biri kuşkusuz Mobil TV uygulamaları olacak.

Mobil cihazlar hayatın içinde yer buldukça, bu cihazların eğlenceye yönelik yeteneklerini artırmaya yönelik çabaların da hız kazandığı dikkat çekiyor. Fuarda mobil eğlence yazılımlarının yanında, tıpkı bilgisayarlarda olduğu gibi daha gerçekçi görüntüler sağlamayı amaçlayan teknolojiler de ön plandaydı. Örneğin mobil cihazlara özel Bitboys G40 üç boyutlu görüntü işleme yongası üzerinde çalışan tilt uygulaması, kalitesiyle görülmeye değer şeyler arasındaydı.

Fuardaki Philips standında yine taşınabilir cihazları hedefleyen oldukça ilginç bir ürün vardı: Mini bir hoparlör seti. Neredeyse ceketinizin kalem cebine sığacak ölçüdeki bu ses sistemi cep telefonunuza veya taşınabilir müzik çalarınıza bağlayıp kanatlarını da açarak hem estetik, hem de gayet iyi ses veren bir masaüstü ses sistemine sahip olabiliyorsunuz. Fuarda bu sistemin dördü birbirine bağlanmış haldeki toplu konfigürasyonu da yer alıyordu. Final üründe böyle bir çoklu bağlantı özelliginin olup olmayacağını sorduğumda, bunun henüz değerlendirilmekte olduğu cevabını aldım. Hoş olsa bile, alıp da böyle bir arada kullanan olur mu emin değilim.

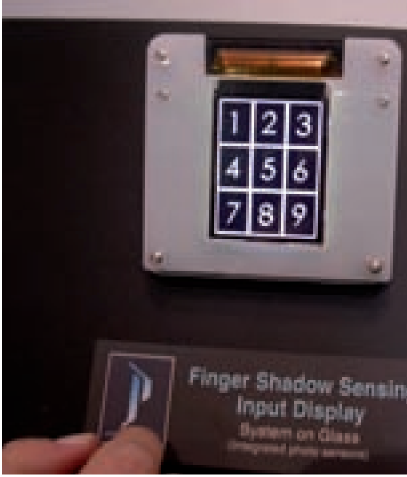


Yeni yonga teknolojileri, masaüstü bilgisayarlardakine benzer grafik yeteneklerini mobil cihazlara taşıyor.



Mobil eğlence kavramının önemli yapıtaşlarından biri olan müzik, taşınabilir ses sistemlerine olan ilgiyi artırıyor.

Normalde cep telefonu veya cep bilgisayarı ölçülerindeki ekranlara uygulanacak boyuttaki dokunmayı algılayan sistemler, ekran üzerine ek bir katmanın yerleştirilmesini gerektiriyorlar. Fuardaki Toshiba standında sergilenen yeni dokunmatik ekransa, parmağın dokunuşunu algılamak yerine gölgesini algılama prensibiyle çalışıyordu. Cihaz, üzerindeki fotoalgılayıcılar



Fotoalgılayıcılar yardımıyla parmağınızın gölgesini takip eden dokunmatik ekran teknolojisi gayet güzel çalışıyor.





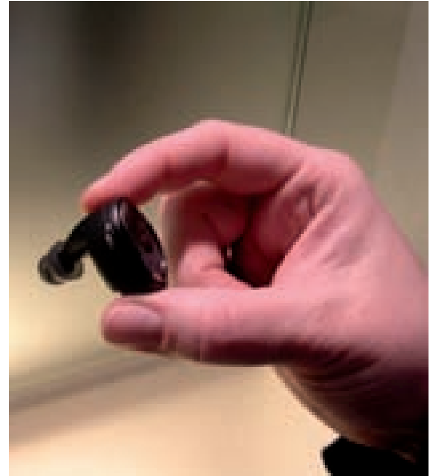
Mobil video uygulamalarını zenginleştirmeyi amaçlayan bu teknoloji demosunda, "Look" yazan işaretin hemen yanında yer alan vizörden baktığınızda karşılaştığınız şey oldukça şaşırtıcı.

yardımıyla gölgenin boyutuna bakıp parmağın ekran üzerinde gezindiğini mi, yoksa dokunduğunu mu algılayacak kadar da başarılıydı. Bu sistem, ek katmanlara ihtiyaç duymadığı için dokunmatik ekranların da klasik ekranlar kadar net hale gelmesine önemli bir katkı sağlayacak gibi görünüyor.

Toshiba'nın standındaki bir diğer ilginçlik de 3.2 megapiksel otomatik odaklamalı cep telefonu kamerası test sistemiydi. Kameranın önünde yer alan iki küçük robot, farklı uzaklıktaki iki resmi sırayla objektifin önüne taşıyarak odak noktasının değişmesini sağlıyordu ve sonucu anında monitörden izleyebiliyordunuz. Sonradan 3.2 megapiksel kameraların, örneğin Sharp standında satış aşamasına yaklaşmış cep telefonlarına da entegre edildiğini gördüm. Kısacası günümüzün 2 megapiksel kameralı cep telefonları yerlerini kısa zamanda 3.2 megapiksellik modellere bırakacak gibi görünüyorlar.

Fuarda gezerken 2.4 inç, yani nerden baksanız ortalama bir cep telefonu ekranından biraz daha büyük alana 640x480 VGA çözünürlüğünü sığdırmayı başaran ekranları görünce şaşkınlığımı gizleyemedim. Bu ekranlar, şu sıralar en pahalı cep telefonlarının ekranlarını süsleyen 320x240'lık QVGA ekranların dört katı daha fazla bilgiyi ekranda gösterebildikleri gibi, mevcut görüntülerin de çok daha net aktarılmasını sağlıyorlar. Ekran içeriği öylesine yoğun ve ekran öylesine küçüktü ki, elim titremeden düzgün bir fotoğrafını çekmekte zorlandım.

Fuarın bir yerinde, küçük bir camekan içinde oldukça ilginç teknolojilerin sergilendiği bir bölüm de yer alıyordu. Örneğin bir saksıya dikilmiş ve üzerinde film oynayan minicik OLED ekranlar son derece şaşırtıcıydı. Bu arada şu video gözlüklerini bilirsiniz; hani takıldığı zaman bilmem kaç ekran boyutundaki televizyonu üç metre uzaktan seyrediyormuş gibi etki yarattıklarını söylerler. İşte sonunda bunun neye benzediğini sizlere açıkça gösterebilme fırsatını yakaladım. Resimde "Look" yazılı bölümde yer alan minik vizör, sadece 1 santimetrekare civarında bir büyüklüğe sahip. İçinde ne göreceğinizi merak ediyorsanız, hemen yanındaki resme bakabilirsiniz.



Motorola'nın yeni H5 Miniblue kulaklığı, konuşmanızı kafatasınızdaki titreşimler aracılığıyla aktarıyor.



Bundan çok kısa bir süre sonra cep telefonlarındaki 2 megapiksel kameraların yerini 3.2 megapiksellik olanlar alacak.



Küçük ekranlarda yüksek çözünürlük, özellikle mobil grafik uygulamalarında harika sonuç veriyor.

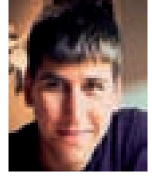
Üst uç ürünler geliştirme ve tasarım konusunda hayli başarılı olmasının yanında, dünyanın mobil iletişimden yoksun bölümüne hizmet götürebilmek için ekonomik ürün ve servislere de önem veren ve bu özelliğiyle çok takdir ettiğim firmalardan biri Motorola. Yazıyı da Motorola'nın fuardaki üst seviye teknolojilerle ve yeniliklerle dolu ilginç standından bir ürünle kapatalım. Resimde gördüğünüz küpeye benzeyen bu cihaz, aslında Motorola'nın H5 Miniblue adını verdiği bir Bluetooth kulaklık. Bir hayli ufak olan bu kulaklığın bir mikrofonu olmadığını da fark etmişsinizdir, çünkü gerçekten yok. Bunun yerine H5, ağzınızdan çıkan sesleri algılamak için konuşurken kafatasınızda yankılanan titreşimlerden faydalanıyor. Bunun kulağa sesi titreşimle ileteni ve enerjisini vücut ısısından karşılayanı da çıkarsa, işte o zaman mavi diş anlamına gelen Bluetooth'un gerçek karşılığını bulacağı günleri de görürüz gibime geliyor.



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Ankara muhabirimiz ve ODTÜ İstatistik Bölümü öğrencisi Mehmet Kuzu, IEEE ODTÜ Öğrenci Kolu'nun gerçekleştirdiği "Bilişim Kulüpleri Kurma Projesi"'ni tanıtıyor. Bu proje yaşama geçtiğinde ve yaygınlaştığında, ülkemizin en ücra köşesinde bile öğrenciler derslerini yaparken diledikleri zamanda, diledikleri gibi bilgisayardan yararlanabilecekler. Geleceğimiz olan çocuklarımıza teknolojiden yararlanma konusunda çok önemli olanaklar sunacak bu projeye herkes destek verebilir. Maddi anlamda destek verecekler, "cagdas_cirpan@ieee.metu.edu.tr"; basın sponsoru olmak isteyenlerse, "mehmetkuzu@ieee.metu.edu.tr" adresine ileti gönderebilirler.



'BİKUP': UZUN YOLCULUĞUN KISA ADI

Aylar önce tatlı başladığım bir uykudan bir kabus uyandırdı beni, ateş içindeydim ve derin derin nefes alıp veriyordum. Rüyamda annemi kaybediyordum bir bilinmezlikte ve onu bir daha sonsuza kadar bulamayacağımı düşünüyordum. Bu düşüncelerin bir kabusla ortaya çıktığını anladığımda yalnızca şükrettim. Annem benim için çok önemliydi ve hemen yanına gidip, "seni seviyorum anne, benim için çok değerlisin" dedim. Şaşırdı biraz; ama o da "ben de" dedi. Okula gittiğimde anneme bir de armağan vermek geldi içimden; onu mutlu edecek armağan ne olabilirdi ki?

Öğlen arasında, IEEE ODTÜ Öğrenci Kolu çatısı altında gerçekleştirilecek bir projeyi, proje sorumlusu Refika Köseler arkadaşım ayrıntılarıyla anlattıkça, ben de bu projenin içinde olmalıyım dedim kendi kendime. Bu projede varolursam annemin yıllardır bana öğrettiği toplumsal yardım alanında özveriyle çalışabilecektim. İnsanlık için çalışmak ya da insanların hiçbir zaman yalnız olmadığını onlara gösterebilmek. Anneme bu haberi vermek, onu mutlu edecek en büyük armağan olacaktı. Anneme bana küçük bir çocukken öğretmeye çalıştığı beraberce, dayanışma içinde yaşayabilme bilincini bana kazandırdığını ona kanıtlayacaktım. Refika'ya, "aranızda olmak istiyorum" dedim.

Projemizin adı 'Bilişim Kulüpleri Kurma Projesi' ve amacı da okullarımızın kanayan yarası bilgisayar kullanımını ilköğretim ve liselerde artırmak ve öğrencilerin derslerinde teknolojiyi istedikleri anda kullanabilmelerini sağlamak. Sağlayacağız da; iddalıyız ve kendimize güvenerek yola çıktık. Öncelikle projenin hedefini ve nelere dikkat edilmesi gerektiğini tartıştık. Daha sonra maddi destek için Avrupa Birliği Gençlik Programları kapsamında Eylem-3'e başvurduk ve projemiz kabul edildi. Bu uzun bir süreçti. Eylem-3'e başvurabilmek için projeyle ilgili sanki proje yapılmış gibi her bir ihtiyacın, bütün yöntemlerin ve uygulanacak yol haritasının belgelenmesi gerekiyordu. Bizim proje genel anlamıyla şu şekilde işleyecekti: ODTÜ Bilgisayar Öğrenim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü'nde okuyan gönüllü arkadaşlarımın hazırladığı müfredat ve eğitim programının uygulanacağı ilk okulu önce dikkatle seçecektik. Çünkü bizim amacımız bu projenin bütün ülkemize yayılarak devamlılığını sağlamaktı. Bu yüzden projenin uygulanacağı ilk okul çok önemliydi. Sonra seçilen okulda bir danışman öğretmen koordinasyonunda ve bilgisayar ve teknolojileri hakkında bilgi sahibi öğrenciler tarafından bir öğrenci kolu oluşturulması sağlanacaktı. Bunun ardından okul tarafından verilen boş sınıfta çeşitli yapı işlemlerini, mobilyaların alınması ve bilgisayarların yerleştirilmesi gibi işlemleri yerine getirip odanın altyapısını tamamlayacaktık. Daha sonra yine bu işe gönül veren arkadaşlarımızın vereceği eğitimlerle öğrencilerin bu alanda bilgi sahibi olması sağlanacaktı. Bununla birlikte öğrenciler odada bir kütüphaneye de sahip olacak ve burada teorik bilgileri ya da merak ettiklerini bulabileceklerdi. Ayrıca öğrenciler, bilgisayar odalarından okulun açık olduğu bütün zamanlarda yararlanabileceklerdi; yani yalnızca ders saatlerinde değil, okul açık olduğu sürece bu odalar da kullanıma açık olacaktı. Burada elbette 'İnternet'in olumsuz yönde kullanılması nasıl engellenecek?' sorusu aklımıza geldi. Bunun da çeşitli güvenlik kameraları ve bilgisayarların uzaktan izlenmesiyle sağlanabileceğine karar verdik. (Bu konu en çok tartışılan, fakat yapıcı çözüm yollarıyla desteklenen bir konuydu.) Bundan sonraki aşamaysa, öğrencilere bilgisayarın diğer derslerde de kullanılabileceğini göstermek amacıyla Türkçe, matematik ve fen bilgisi gibi derslerinin teknolojik ortamda öğretilmesi ve ders anlatımının interaktif bir şekilde uygulanmasıydı.



Projemiz bugüne kadar yapılamayanı yapmayı amaçlıyordu. Bizim lise hayatımızda gördüklerimiz şöyleydi: okullarımızda bilgisayar sınıfları vardı; fakat okul idareleri bu sınıflarda çeşitli bozukluk ve ihtiyaçları sağlayamama korkularından bu odalara kilit vuruyorlardı. Böylece bizler sözde bilgisayar sınıfına sahip oluyorduk. Projemizi uygulamaya koyarken uygun okulu belirlemek için yaptığımız anketlerin sonuçlarına göre de durum aynıydı: Öğrencilerin çoğu bilgisayar sınıflarının olmadığını, olanların çoğu da bilgisayar öğretmenlerinin olmadığını söylediler. Ülkemizde hâlâ bilgisayarın ne olduğunu bilmeyen ya da ne işe yaradığını bilmeyen öğrencilerimiz var. Bu çok büyük eksikliğin giderilmesinde bu projemizle biz de bir adım atmış oluyorduk.

Şimdi projemize ilk başlayacağımız okul belli oldu. Okulla iletişim halindeyiz. Bir an önce uygulamaya geçebilmek için özverili çabamız devam ediyor. Ama sizlere de ihtiyacımız var: Projeye destek olmanızı istiyoruz. Maddi anlamda sponsor olacak kurum ve kuruluşlar cagdas_cirpan@ieee.metu.edu.tr ileti adresiyle, basın sponsoru olmak isteyen basın kuruluşları da mehmetkuzu@ieee.metu.edu.tr ileti adresiyle iletişime geçebilirler. Bu proje, güzel ülkemiz Türkiye'miz için gençlerin boş durmadığını ve Atatürk'ün gösterdiği aydınlık yolda ilerlediğimizi gösteriyor. Bizi destekleyen herkese IEEE ODTÜ adına şükranlarımızı sunuyoruz.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ÖĞRENCİ KIŞ OKULUNA SAYILI GÜNLER KALDI



İstanbul Üniversitesi Genetik Kulübü (İÜGEN), Biyologlar Derneği İstanbul Şubesi'nin katkılarıyla, 17-19 Mart tarihleri arasında, III. Ulusal Moleküler Biyoloji ve Genetik Öğrenci Kış Okulu adı altında üç gün sürecek bir sempozyumu düzenliyor. Sempozyumun amacı, çeşitli üniversitelerden gelecek olan moleküler biyoloji ve genetik, biyoloji, tıp, eczacılık ve biyoloji öğretmenliği bölümlerinde eğitim gören lisans, lisansüstü ve doktora öğrencilerinin konusunda uzman öğretim üyelerinden ders alabilmelerini sağlayarak, Türkiye'de bilimin geleceğini kuracak olan bilim insanı adaylarının eğitiminde küçük, ama önemli bir katkıda bulunmak. Sempozyumda tartışılacak konular ve dersi verenler şöyle belirlenmiş: Grip Virolojisi, Prof. Dr. Emel Bozkaya; İmmunogenetik, Prof. Dr. Günnur Deniz; Biyomühendislik, Prof. Dr. Şeminur Topal; Moleküler Evrim, Prof. Dr. Haluk Ertan; Transgenik Bitkiler, Prof. Dr. Nermin Gözükırmızı; Transgenik Hayvanlar, Doç. Dr. Haydar Bağış; Doku Mühendisliği, Doç. Dr. Kemal Baysal; Onkogenetik, Doç. Dr. İlhan Yaylım; Kriminoloji, Prof. Dr. Uğur Özbek; Nanoteknoloji, Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioğlu; Nanobiyoteknoloji, Doç.Dr. Candan Tamerler Behar; Proteomik, Dr. Aydan Dilgimen. Sempozyum sırasında "Kordon Bankacılığı" adı altında, Prof. Dr. Emin Kansu ve Prof. Dr. Erdal Karaöz'ün katıldığı bir panel de yapılacak. Ayrıca, İstanbul Üniversitesi Botanik Bahçesi ve Zooloji Müzesi'ne gezi düzenlenecek. İÜ'ndeki öğretim üyelerinin de desteğiyle özellikle birinci sınıf öğrencilerine katkıda bulunması için laboratuarda kullanılan malzemelerin tanıtılacağı bir etkinlik de yapılacak. (İlgilenenler, katılım formu ve daha detaylı bilgiyi, "www.iugen.gen.tr" ve "iletisim@iugen.gen.tr" adreslerinden alabilirler.)



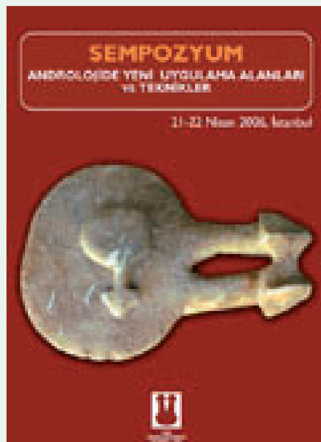
İÜGEN, 17 Haziran 2003 tarihinde kurulmuş ve yüzyılın bilimi olan moleküler biyoloji ve genetik bilimiyle ilgilenen öğrencilere, bu bilimi öğretmek ve uygulatmak amacıyla gerekli altyapıyı oluşturmayı ve olanakları dahilinde üyelerine bilimsel çalışma ortamı hazırlamayı kendine hedef edinmiş bir öğrenci örgütlenmesi. Kulüp bu hedefleri doğrultusunda, öğrencilere yönelik söyleşiler, seminerler, konferanslar, paneller, yaz-kış okulları ve kongreler düzenliyor; ayrıca genetikle ilgili konuların yer alacağı bir dergi yayımlamayı da planlıyor.

Bekir Erdoğan
BTK İstanbul Muhabiri ve
İÜGEN Kulüp Başkanı

Androlojide Yeni Uygulama Alanları

Türk Androloji Derneği, 20-22 Nisan tarihleri arasında, ulusal ve uluslar arası uzmanların katılacağı "Androlojide Yeni Uygulama Alanları ve Teknikler" konulu sempozyumu, İstanbul'da düzenliyor. Sempozyumda, "Geçmişten günümüze üreme deneyimleri; Gelişimsel Üreme ve Seksüel Biyoloji Grubu Oturumu", "Varikosel", "Prostat ve Vezikula seminalis fizyolojisi", "IVF merkezlerinde Androloji" başlıklı paneller de yapılacak.

İlgilenenler için: http://www.androloji.org.tr/index.asp#



Veteriner Hekimliği Tarihi ve Mesleki Etik Sempozyumu

Veteriner Hekimliği Tarihi ve Mesleki Etik Derneği ve Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi tarafından düzenlenen "I. Ulusal Veteriner Hekimliği Tarihi ve Mesleki Etik Sempozyumu", 30 Mart - 1 Nisan tarihleri arasında Elazığ'da gerçekleştirilecek. Veteriner Hekimliği Tarihi alanında Chiron Madalyası sahibi olan Prof. Dr. Ferruh Dinçer'in 70. doğum yılı nedeniyle yapılan etkinlikte yerli ve yabancı birçok bilim insanı yer alacak. Veteriner hekimliği bilimi merkezinde bilim tarihi ve bilim felsefesi konularında yapılan çalışmaların sunulacağı sempozyumun Onur Kurulunda, Prof. Dr. M. Hamdi Muz, Prof. Dr. H. Basri Gülcü, Prof. Dr. Nihal Erk, Prof. Dr. Ferruh Dinçer, Prof. Dr. Ernst-Heinrich Lochmann yer alıyor.

Savaş Volkan Genç
BTK Ankara Muhabiri

Eğitime %100 Destek İçin, "Öykü Yazma"

Milli Eğitim Bakanlığımız, ülke genelinde yoğun bir ilgiyle devam eden "Eğitime yüzde yüz destek" projesinin etkin tanıtımı ve daha geniş kitlelere ulaştırılması amacıyla, ülkemizin bütün illerinde, 1-20 Mart tarihleri arasında, ilköğretim (2. kademe) ve ortaöğretim öğrencilerinin katılacağı "Eğitime %100 Destek" konulu "Öykü Yazma" yarışması düzenliyor. Yarışma sonunda birinciye dizüstü bilgisayar, ikinciye bilgisayar (PC), üçüncüye dijital fotoğraf makinesi verilecek.



İlgilenenler için: http://www.egitimedestek.meb.gov.tr/haber.php?id=118

AYDINLANMA YOLUNDA BİLİM ve TEKNİK KONFERANSLARI



Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için düzenlediğimiz "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları" dizisini, sınav ve yarıyıl tatilinden sonra yeniden başlatıyoruz. Herkesin serbestçe yararlandığı bu bilim hizmetinden amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin, merak ettikleri konuları en yetkili ağızlardan dinlemelerini sağlamak ve kafalarındaki soruları serbestçe sunucuya iletebilmeleri için fırsat yaratmak. Konferansı izleyemeyenler için her sayıda, bir önceki ay süresince yapılan sunumların özetini bu sayfalarda yayımlıyoruz. İsteyenler konferansların video çekimlerini de CD halinde satın alabiliyorlar.

Konferanslar Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK merkez binasında gerçekleştiriliyor.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

Gıda Katkıları Güvenli mi?

Gıda katkı maddeleri zararlı mıdır: Evet gıda katkı maddelerinin herhangi bir zararı yok mudur? Evet. Bu iki sorunun da yanıtı evet. Çünkü kurallara uygun olarak hazır gıdalarda kullanıldığında gıda katkı maddelerinin herhangi bir zararı yoktur. Ama buna karşın, belirlenen dozlarda kullanılmadığında, zararlı olurlar.

Gıda katkısı denilince, gıdaya belirli bir işlevi yerine getirsin diye bilerek katılan maddeler anlaşılıyor. Küflenmenin önlenmesi, acılaşmanın geciktirilmesi, rengin korunması gibi... Bu amaçla 300 dolayında katkı kullanılıyor. Bu katkılardan zararsızlık dozu bilinenlere bir "E" kodu veriliyor ve buna göre gıdaya katılacak miktar belirleniyor.



Prof. Dr. Aziz Ekşi
Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü



22 Mart 2006 18:30

Spor ve Teknoloji

Yrd. Doç. Dr. Serdar Arıtan
Hacettepe Üniversitesi
Spor ve Bilimleri ve Teknolojisi
Yüksekokulu



Sporda, dünyanın en iyisi olabilmek için doğuştan gelen beceri ve çok çalışmak gerekir. En prestijli yarışma olan olimpiyatlarda, kürsüye çıkmak için beceri, çok çalışma, fiziksel ve zihinsel kondisyon yetmeyebilir. Kürsüye çıkacak olan sporcuların arasındaki fark o kadar azdır ki, en küçük bir detay bile çok önelidir. İşte burada sporcunun en büyük yardımcısı teknolojidir. Zamanın yüzde birlik dilimleriyle altın madalya sahibinin belirlendiği bu alanda, spor teknolojisinin görevi, sporcunun en üst düzey performansı ortaya koymasını sağlamaktır.

Kriz Ortamında Enerji Parametreleri: Türkiye

Prof. Dr. Vural Altın
Bilim ve Teknik Dergisi Yayın Kurulu Üyesi

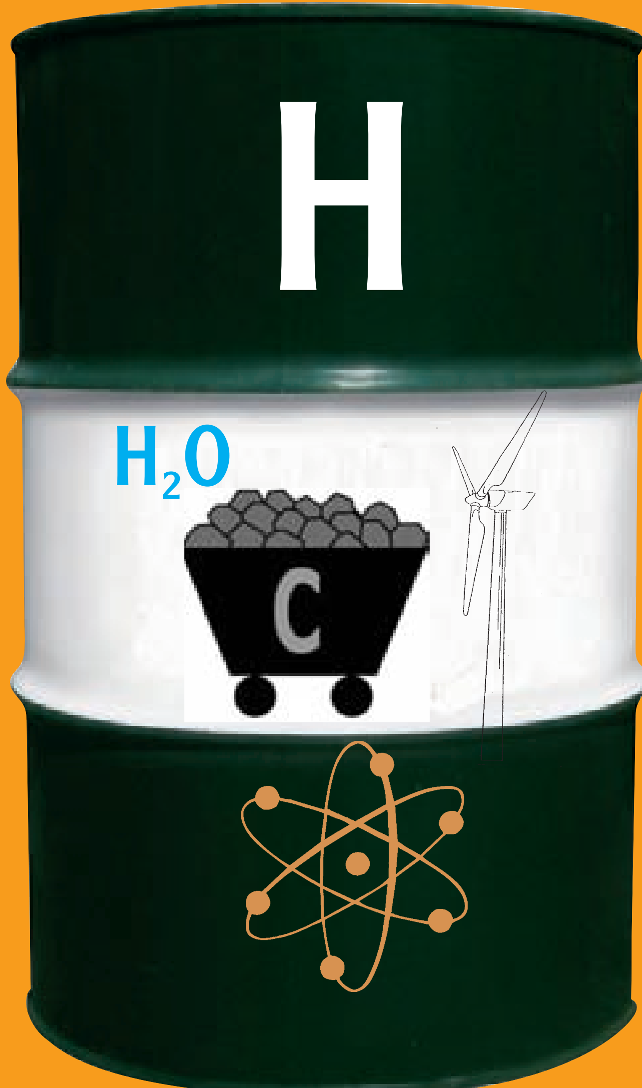
2004 yılı itibariyle Türkiye, 70 milyona varan nüfusuyla, Dünya'nın 6,5 milyara yaklaşan nüfusunun %1,08'sini oluşturuyor. Yılda 88 milyon ton petrol eşdeğerini (mtep) aşan tüketimiyle, Dünya'nın 11 milyar mtep'ini bulan enerji tüketiminin %0,80'inden sorumlu. 300 milyar dolarlık ekonomisiyle, 40 trilyonluk ekonomisinin %0,75'ini üretiyor. Kısacası; enerji tüketimi nüfusuna göre az, ekonomik üretimi daha da az. Kişi başına Dünya ortalamasının altında enerji tüketiyor ve onu da verimli kullanamıyor.

Yılda 28 mtep düzeyindeki birincil enerji üretimi, 88 mtep'lik tüketiminin, ancak %32'sini karşılayabiliyor ve bu oranın giderek düşmesi bekleniyor. Artan enerji bağımlılığını çeşitli kaynaklar üzerinde yaymak ve kaynakları da değişik coğrafyalara yayma çabası içerisinde.



Petrol ithalatı günde 650,000 varilden, yılda 240 milyon varil veya 30 milyon ton kadar. Dolayısıyla, petrolün varil fiyatındaki her 10 dolarlık artışın yıllık ek faturası 2,4 milyar doları buluyor ve petrolün varil fiyatı 2002 yılındaki 18 dolar düzeyinden, 70 dolara tırmanmış durumda.

Yıllık doğal gaz alım anlaşmaları, milyar metreküp (Mmk) olarak; Rusya Federasyonu'ndan Bulgaristan üzerinden 14 ve Mavi Akım hattından 16 olmak üzere toplam 30 Mmk, Gürcistan üzerinden 16 Türkmen ve 6,6 Azeri gazı olmak üzere toplam 22,6 Mmk, İran'dan 10 Mmk, Marmara Ereğlisi'ndeki LNG terminali üzerinden Cezayir'den 4 ve Nijerya'dan 1,2 olmak üzere toplam 5,2 Mmk. Genel toplamı 67,8 Mmk/yıl'ı bulan bu anlaşmalarda Rusya Federasyonu'nun payı %45'e yakın. Bu oranın yüksekliği tedirginlik yarattığından, bağımlılıkların karşılıklı kılınmasına çalışılıyor. Öte yandan, önümüzdeki yıllardaki doğal gaz talebinin, bu bağlantı hacminin altında kalacağı, İran ve Rusya ile yapılmış olan anlaşmaların 'al ya da öde' türünden olması nedeniyle, Türkiye'nin alamadığı gaz için 1 milyar dolara varan düzeylerde ödeme yapmak zorunda kalacağı endişesi var. Bu nedenle, Azerbaycan'dan gelen boru hattının Yunanistan üzerinden Avrupa'ya uzatılması ve böylelikle Türkiye'nin bir 'enerji koridoru' haline getirilmesi hedefleniyor.



Türkiye'nin 2005 yılın doğal gaz ithalatı 27 Mmk. Bunun 15,4 Mmk'ü elektrik üretiminde kullanılmış ve 125 milyar kilowatsaatlık toplam elektrik üretimimizin %40'a yakınını sağlamış. Doğal gazın bu sektördeki payının hızla artması, doğal gaz santrallarının görece düşük yatırım maliyeti gerektirmesi ve kısa zamanda kurulabilmesi nedenleriyle, Dünya genelinde yaşanan bir eğilim. Öte yandan, birim enerji içeriği başına fiyat açısından, petrolle kıyaslandığında daha ekonomik.

sergimize bekliyoruz

Ocak ayının başarılı çalışmalarından bazıları.
Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.



Kadir Celep ©
Yaş: 18
Mesleği: Öğrenci
Fotoğraf Makinesi: Nikon 8800



Güngör Çınar
Yaş: 46
Makine; Sony CyberShot
F828 Sekiz milyonPiksel



Çağrı Güzay ©
Mesleği: Öğrenci
Çekim Yeri: Kırklareli
Fotoğraf Makinesi: Sony Ericsson K750i



Betül Akdal ©
Yaş: 20
Mesleği: Öğrenci
Fotoğraf Makinesi: Sony T33



Tevfik Hatipoğlu
Yaş: 22
Fotoğraf Makinesi: Sony DSC-V1



Güngör Çınar
Yaş: 46
Çekim Yeri: Samsun
Makine: Sony CyberShot F828 Sekiz milyonPiksel

Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) adresine gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/sanalsergi/index.htm adresinde bulabilirsiniz.



Engindeniz Tuncer
Yaş: 15
Çekim Yeri: Manisa-Bozdağ
Fotoğraf Makinesi: MERCURY 3.1 MP



Güngör Çınar
Yaş: 46
Çekim Yeri; Samsun
Makine; Sony CyberShot F828 Sekiz milyonPiksel



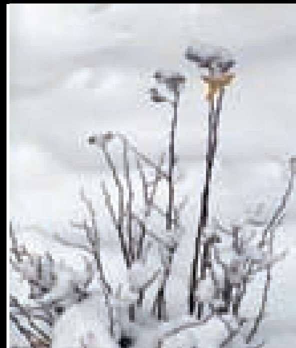
Şafak Ekmen
Yaş: 15



Mehmet Doruk ©



Güngör Çınar
Yaş: 46
Çekim Yeri; Samsun
Makine; Sony CyberShot F828 Sekiz milyonPiksel



Güngör Çınar ©
Yaş: 46
Çekim Yeri: Samsun
Fotoğraf Makinesi: Sony CyberShot F828 Sekiz mp



Burcu Esen
Mesleği: Öğrenci
Çekim Yeri: Çeşme
Fotoğraf Makinesi: Nikon Coolpix S4





Yunus Şendağ
Yaş: 23
Mesleği: Öğrenci
Çekim Yeri: Ankara-Kızılcahamam
Fotoğraf Makinesi: Nikon coolpix 4800

Özgül Çeçener
Mesleği: Emekli
Fotoğraf Makinesi: HP Photosmart C945



Murat Akbaş
Yaş: 26
Çekim Yeri: Anadolu Üniversitesi Yunusemre Kampüsü
Fotoğraf Makinesi: Hp635 2.1 Mp

Mustafa Kayasal
Mesleği: Doktor
Yaş: 62
Çekim Yeri: Mudanya-Güzelyalı, Bursa
Fotoğraf Makinası: HP Photosmart 945





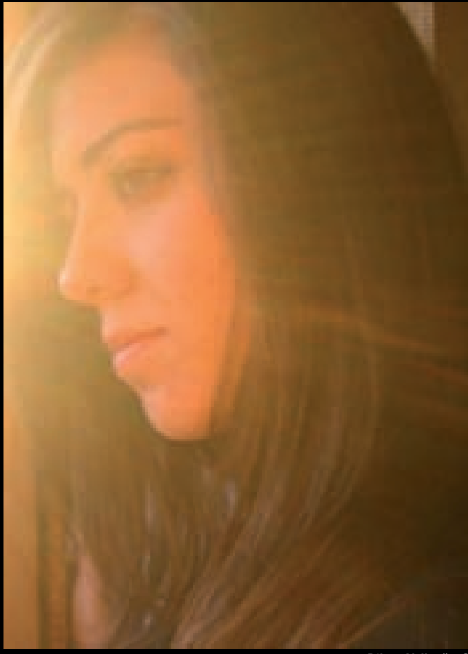
Kaan Erden
Mesleği: Araştırma Görevlisi

Ahmet Devecioğlu
Yaş: 24
Mesleği: Makine İmalatçısı
Çekim Yeri: Rize botanik parkı
Fotoğraf Makinesi: Nikon coolpix 8700



Murat Menevşe
Yaş: 17
Mesleği: Öğrenci





Dilara Yallagöz ©
Fotoğraf Makinesi: Canon ixus II



Alpay Küçük
Fotoğraf Makinesi: Canon powershot A52



Ahmet Orhan
Mesleği:
Bilgi İşlem Elemanı



Ali Kaya
Yaş: 28
Mesleği: Sağlık Memuru
Fotoğraf Makinesi: Canon Ixus



Nuri Çorbacıoğlu ©
Mesleği: Sosyal Bilgiler Öğretmeni
Fotoğraf Makinesi: Kodak dx 6490



Volkan Kaval ©
Yaş: 18
Mesleği: Öğrenci
Fotoğraf Makinesi: Canon EOS 350D

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/sanalsergi/index.htm

NÜKLEER

FİSYON, keşfinden sonra altı yıl içerisinde, nükleer bombaya dönüştürüldü. Aynı yıl, iki sivil hedefe karşı kullanıldı. Fakat bundan sonra bir daha, aradan 60 yıldan fazla geçmiş olmasına karşın, deneme amacı dışında kullanılmadı. Geliştirilen stratejiler ve yol boyunca varılan anlaşmalar dizisi, bu silahları tarihin belki de ilk, 'kullanılmamak üzere yapılmış' silahları haline koymuştu. Halbuki şu sıralar, bilindiği üzere, nükleer silahların yayılmasıyla ilgili kaygıların tekrar yoğunlaştığı bir dönemden geçiyoruz.

NPT ('Nuclear Non-Proliferation Treaty', aslında NNPT, fakat yaygın kullanımda böyle), nükleer silah yeteneğinin, bu gücü halen elde etmiş olan ülkelerin dışına taşmamasını öngörüyor. Buna karşılık imzacılarına, nükleer enerjinin barışçıl amaçlarla kullanımına yönelik, teknolojik işbirliği imkanları sunuyor. İmzacı ülkelerin, yakıt çevrimi ve zenginleştirme teknolojilerini geliştirip uygulama hakkı var. Ancak bu çabalarını, nükleer silah yapımına yöneltmemeleri gerekiyor. Anlaşma hükümlerinin BM adına izleyicisi, üye ülkelerin temsilcilerinin yönetimindeki Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı ((Bknz. IAEA.)
Üye ülkelerin, nükleer teknoloji alanındaki kayda değer etkinliklerini, kuracakları tesislerin planlarıyla birlikte bu kuruma bildirmeleri ve etkinliklerin yönü hakkında doğabilecek soru işa-

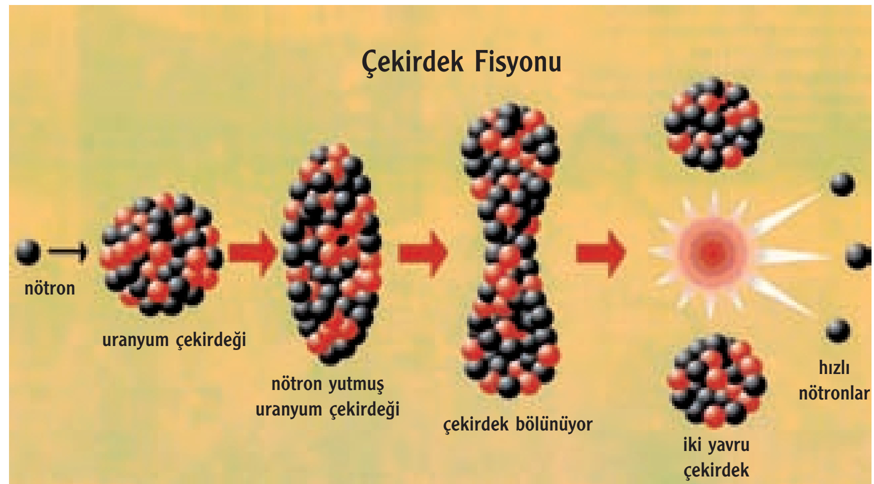
DOSYA

retlerini, tatminkar açıklamalarla gidermeleri gerekiyor. IAEA, üyelerinin kuşkulu bulduğu etkinliklerini, yerinde denetim yetkisine sahip. İran, NPT'nin imzacılarından birisi. Geleceğe yönelik, kapsamlı bir nükleer enerji programı var ve bu alanda, 1980'li yıllardan itibaren yoğunlaşan çabalarıyla, çok yönlü mesafeler katetmiş durumda. (Bknz. İran Dosyası.) Yürüttüğü çalışmaların bazı bileşenlerinin içeriği ve bazılarının zamanında bildirilmemiş olması, kuşkuyla karşılanıyor. (Bknz. İmzalar) Bu yüzden, IAEA'nin yakın incelemesi altında. Ajans son olarak, 4 Şubat 2006 tarihinde, denetimler konusunda yeterli işbirliğinde bulunmadığı gerekçesiyle, hakkında BM Güvenlik Konseyi'ne bildirimde bulundu. İran'ın böyle bir yeteneği ele geçirmesi halinde, bölgedeki diğer bazı ülkelerin de benzeri çabalara yöneleceğine kesin gözüyle bakılıyor. Bunun, zaten istikrarsızlık ve husumetlerle dolu olan bölgenin geleceği açısından olumsuz bir gelişme olacağı düşünülüyor. Ancak, durumun bazı 'ironik' yönleri de yok değil. Gelişmeleri en yakından takip eden iki ülke, ABD ve İsrail. ABD, tarihte nükleer silahları sivil hedeflere karşı kullanmış olan yegane ülke. İsrail ise, hükümlerinin uygulanmasına çalıştığı NPT'ye üye değil. Küçük de olsa bir nükleer güce sahip olduğuna inanılıyor ve bu alandaki çalışmaları denetim dışı. Öte yandan, İsrail gibi NPT'yi imzalamamış olan Pakistan ve Hindistan, nükleer silah geliştirip denemiş olmalarına karşın, halen IAEA'nın yönetim kurulu üyesi. İran'ı denetler durumdalar ve Pakistan çekimser kalırken, Hindistan, Güvenlik Konseyi'ne bildirim yönünde oy kullanan ülkelerden birisi. ABD bu görüntüden rahatsız. Başkan G.W. Bush başka bir bağlamda, 11 Şubat 2004'te Ulusal Savunma Üniversitesi'nde yaptığı bir konuşmada, Pakistan'ın nükleer alandaki etkinlikleriyle ilgili olarak, NPT hükümlerini çiğneyen üyelerin IAEA'nın yönetiminde söz hakkının olmaması gerektiğini söyledi. "Kuralları aktif olarak çiğneyenler, kuralların uygulanmasıyla yetkilendirilmemelidirler" dedi. Ne kadar güzel bir söz!

URANYUM:

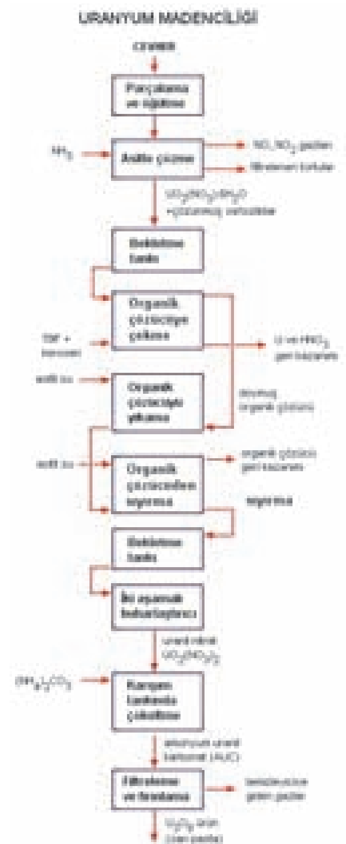
Uranyum doğadaki, fisil çekirdek içeren yegane elementtir. U^{235} izotopu, hızlı veya yavaş nötron bombardımanı altında parçalanabilir. Parçalanmadan açığa, orta ağırlıkta iki çekirdekle, iki veya üç nötron çıkar. Bu nötronlar, diğer U^{235} çekirdekleriyle çarpışarak, yeni fisyonlara (parçalanmalara) yol açabilir. Onlardan çıkanlar, başkalarına... Dolayısıyla, U^{235} içeren bir kütlede uygun geometri ve kompozisyon yakalanmışsa eğer, fisyon tepkimeleri nesilden nesile zincirlemesine sürdürülebilir. Bir nesildeki nötron sayısının bir öncekine oranına, 'etkin çoğalma faktörü' denir. Bu faktörün 1'den küçük, 1'e eşit veya 1'den büyük olması hallerinde, sistemin, sırasıyla; 'alt kritik', 'kritik' veya 'süperkritik' olduğu söylenir. Her fisyondan açığa parçacıklar ve fotonlar 200 MeV (Mega elektronvolt-milyon elektronvolt) kadar enerji taşır. Bu enerji çarpışmalar sonucunda, ısı olarak ortama aktarılır. Bir karbon atomu yandığında 4 eV ürettiğine göre, 1 gram U^{235} 2,5 ton kömüre eşdeğerdir. Böyle bir fisyon zinciri, kontrol altına alınarak elektrik üretiminde kullanılabildiği gibi, alabildiğince koşuşturularak, nükleer bir bombaya dönüştürülebilir.

Doğal uranyum sadece, %0.7205 oranında U^{235} içerir. Kalanın hemen tamamı U^{238}'ten oluşur. Halbuki U^{238} fisil değildir. Doğal uranyumun fisil izotop içeriğinin düşük olması, kritik hale getirilebilmesi, ek işlemler gerektirir. Örneğin, U^{235}'in yavaş nötronlarla fisyona uğrama olasılığı çok daha yüksektir. Dolayısıyla, doğal uranyumu, fisyondan çıkan hızlı nötronları yavaşlatan ve fakat onları yutarak ziyanına yol açmayan hafif çekirdeklerle karıştırıp, ortamdaki fisyon etkinliğini artırarak kritik hale getirmek mümkündür. İngiltere'nin doğal uranyum metaliyle çalışan Magnox veya AGR ('Advanced Gas Reactor') tasarımları, yavaşlatıcı olarak grafit, soğutucu olarak da karbondioksit gazı kullanır. Kanada'nın doğal uranyum oksidiyle çalışan Candu reaktör tasarımındaysa, yavaşlatıcı, hidrojenin döteryum izotopunu içeren ağır sudur. Ağır su hem de soğutucudur. Fakat, döteryumun henüz bir nötron yutmamış hali olan hidrojenin nötron yutma eğilimi yüksek olduğundan, doğal uranyumu normal suyla kritik hale getirmek, kütle sonsuz olsa dahi mümkün değildir. Hafif suyla kritikliğin başarılabilmesi için, yakıtın zenginleştirilmesi gerekir. (Bknz. Uranyum Zenginleştirme.) Suyun kaynamasını engellemek amacıyla yüksek basınç altında çalıştırılan bu tip reaktörlere, 'basınçlı su reaktörü' ('Pressurized Water Reactor', PWR) denir. Dünya'da halen çalışmakta ve elektriğinin %16 kadarını üretmekte olan, toplam 365 GW (GigaWatt=milyar Watt) gücündeki 443 ticari nükleer reaktörden 268'i bu türdendir. Yakıt olarak, U^{235} içeriği %2-5 oranında zenginleştirilmiş uranyum kullanırlar. Araştırma reaktörleriyse, hacimleri görece küçük olduğundan, daha yüksek, %80'lere varan zenginlikte yakıt kullanmak zorundadır. Parmak kuralı olarak, %20'ye kadar zenginleştirilmiş olan uranyuma, 'düşük zenginlikte uranyum' ('Low Enrichment Uranium', LEU) denir.



%20'nin üstü, 'yüksek zenginlikte uranyum' ('High Enrichment Uranium', HEU) sayılır. Bir bombada soğutma gereksiz olduğu gibi, yavaşlatma için zaman da yoktur. Çok daha yüksek zenginleştirme oranlarına çıkılması gerekir. %90'ın üzerindeki zenginleştirme oranı, 'bomba sınıfı'na girer. Ancak, elde çalışan bir reaktör varsa eğer, uranyumu zenginleştirmek, bomba yapımına giden yegane yol değildir. Bu amaçla plutonyum da kullanılabilir. (Bknz. Nükleer Silahlar.)

Reaktör yakıtındaki U^{235}, hızlı ya da yavaş nötronlarla fisyona uğrarken, U^{238} izotopu, sadece hızlı nötronlarla parçalanabilir. Bu arada, orta düzeyde enerjili ('epitermal') bir nötron yuttuğunda, iki β^{+} bozunmasına uğrayıp, Pu^{239} izotopuna dönüşür. Pu^{239}, hızlı nötronlar karşısında fisyona uğrama olasılığı daha yüksek olduğundan, U^{235}'ten bile daha iyi bir bomba malzemesidir. Hem de, uranyumdan farklı bir element olduğundan, yakıttan kimyasal yöntemlerle ayrıştırılabilir. (Bknz. Atık Yakıt İşleme.) Ancak, oluşan Pu^{239} reaktörde uzun süreyle kaldığı takdirde, nötron bombardımanı altında fisyona uğrayabildiği gibi, art arda nötronlar yutarak; Pu^{240}, Pu^{241}, Pu^{242} izotoplarına da dönüşebilir. Bunlardan, çift sayılı olan izotoplar fisyona yatkın olmadıklarından, 'kirletici' sayılırlar ve miktarları arttıkça, plutonyumun bomba malzemesi olarak kalitesi düşer. Dolayısıyla, yakıtın sık sık reaktörden çıkartılıp, içinde oluşmuş bulunan plutonyumun, 'kirlenme'sine fırsat vermeksizin ayrıştırılması lazımdır. Bu işlem, güç reaktörlerinden ziyade, araştırma reaktörlerinde daha kolay yapılabilir. Örneğin Kanada'nın Candu tipi güç reaktörlerinin tasarımı ('calandria'), yakıt elemanlarının işletmeyi durdurmaksızın ayrı ayrı sokulup çıkartılmalarına imkan tanır. Fakat yine de, ticari bir nükleer santralın üretim etkinliğini geri plana itip, bu şekilde plutonyum üretmeye çalışmak, maliyet açısından, limuzinle



Nükleer Sözlük

Fisyon: Ağır bir çekirdeğin nötron bombardımanı altında parçalanması. (U^{235} [uranyum], Pu^{239} [plutonyum]).

Füzyon: Hafif çekirdeklerin çok yüksek sıcaklık ve basınç altında kaynaşması. (H, D, T).

Fisil: Hızlı ya da yavaş nötronlarla parçalanabilen. (U^{235}, Pu^{239}).

Parçalanabilir: Sadece hızlı nötronlarla parçalanabilen. (U^{238}).

Doğurgan: Bir nötron yutarak fisil bir çekirdeğe dönüşebilen. (U^{238}, Th^{232} [toryum]).

Kalsinasyon: Bir malzemeyi yüksek sıcaklıklara kadar ısıtarak, içerdiği hidrat ve karbonat gibi bileşiklerin parçalanmasını ve uçucu unsurların buharlaşmasını sağlamak. Özellikle metal minerallerini oksitlerine indirgenme sürecinde kullanılır.

Sinterleme: Maden tozu veya parçalarını, yüksek sıcaklıklara kadar ısıtıp, neredeyse eriterek, birbirlerine yapıştırmak.

Sarı pasta: Uranyum cevherinden elde edilen amonyum uranil karbonat bileşiği.

Yakıt çevrimi: Sarı pastanın metal haline getirilmesi veya kalsinasyonla UO_2'ye dönüştürüldükten sonra, sinterleme ile kapsüller haline konması.

Zenginleştirme: Doğal uranyumun içeriğindeki U235 çekirdeklerinin sayısal oranını arttırma.

LEU: Düşük zenginlikte uranyum.

HEU: Yüksek zenginlikte uranyum.

Yakıt çubuğu: Yakıt kapsüllerinin zirkonyum alaşımı zarf içerisine dizilmesiyle oluşan çubuk.

Yakıt elemanı: Birkaç yüz yakıt çubuğundan oluşan demet.

Atık yakıt işleme: Kullanılmış uranyum yakıt çubuklarının içerdiği uranyum ve plutonyumun, fizyon ürünlerinden ayrıştırılarak, yeniden yakıt imalatında kullanılması.

Akışkan yatak: Toz halindeki bir kimyasalın, üzerine üflenen gazla tepkimeye sokulması.

+4, +6 değerlikli uranyum: Uranyumun en dış yörünge elektronlarından dört veya altısının, örneğin UO_2 veya U_2O_3'te olduğu gibi, oksitleyici (yükseltgeyici) atomlara aktarıldığı bağ yapısındaki hali.

AVLIS: Atom buharında lazerle izotop ayrıştırma.

MLIS: Molekül buharında lazerle izotop ayrıştırma.



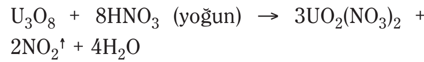
odun taşımaya benzer. Dolayısıyla, doğal uranyumla çalışan ağır sulu bir araştırma reaktörünün sırf bu amaca yönelik olarak sıfırdan inşası tercih edilebilir. Ki bu durumda başlangıç noktası, yine doğal uranyumdur.

Uranyum Madenciliği

Sarı pasta, ağırlıkça %70-80 oranında U_3O_8'ten oluşmakla beraber; uranil hidroksit, uranil sülfat, sodyum para-uranat, uranil peroksit bileşiklerinin yanında, uranyumun UO_2 ve UO_3 gibi çeşitli oksitlerini de içeriyor. Fakat, oksitlerin en kararlısı U_3O_8 bileşiği. Ki bu da, UO_2 ve UO_3'ün, 2'ye 3 oranındaki mol karışımından oluşuyor. Sarı pasta ismi, aslında biraz yanıltıcı. Çünkü, yüksek fırınlama sıcaklıklarında elde edilen ürünün rengi, donuk yeşilden hakiye, neredeyse siyaha kadar değişebiliyor. Eldesi şöyle...

İlk aşama, cevherin parçalanması ve mineral parçacıklarını açığa çıkarmak amacıyla öğütülerek toz haline getirilmesidir. İkinci aşamada bu toz, nitrik veya sülfürik asit çözeltisiyle yıkanır. Örneğin, Dünya'nın en büyük sarı pasta üreticilerinden olan Avusturalya'da, yıkama işlemi sülfirik asit çözeltisiyle yapılıyor. Ancak, nitrik asit kullanımı daha yaygın ve bu yöntemde, öğütülmüş cevher bir karıştırma tankında, amonyaklı suyla yıkanır. Cevherdeki U_3O_8 nitrik asitle, kaynama noktasının altında tepkimeye girerek, uranil nitrat $UO_2(NO_3)_2$ çözeltisi oluşturur. Seyreltik ve derişik nitrik asitin U_3O_8'le tepkimeleri

$$3U_3O_8 + 20HNO_3 \text{ (seyreltik)} \rightarrow 9UO_2(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 10H_2O$$



$$U_3O_8 + 8HNO_3 \text{ (yoğun)} \rightarrow 3UO_2(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 4H_2O$$

şeklindedir. Nitrik asit uranyumu, düşük değerlikli halinden, +6 değerlikli hale oksitlemiş, arada NO ve NO_2 gazlarının bir karışımı oluşmuştur. Seyreltik asitte çoğunlukla NO, derişik asitte NO_2 oluşur. Çözelme sırasında



her iki koşul da sağlandığından, gazların değişen oranlarda bir karışımı açığa çıkar ve tepkime tankından salınır. Asitte çözülmeyen maddelerin oluşturduğu tortu, filtrelenerek atılır. Bazı safsızlıklarsa asitte çözünmüştür. Bunlar $UO_2(NO_3)_2$ ile birlikte, bekleme tankına alınır.

Bundan sonra, uranyumun yoğunlaştırılıp saflaştırılması için iki yöntem var. Birinci-

Her Yerde Var

92 | 4134 | 1132

U

Uranyum

18,95 | 238,0289

Uranyum, 'nadir toprak metalleri'nden olmasının gereği, yerkabuğunun her tarafında, değişen oranlarda var. Yeryüzünde homojene yakın bir dağılıma sahip. Okyanus sularında ağırlıkça milyarda 3, kayalarda ve toprakta milyonda 4'e varan oranlarda, mineral bileşiklerine bağıl halde bulunur. Birincil mineralleri, UO_2 halini içeren uraninit ve U_3O_8 halini içeren piçblenddir. İkincil mineralleri ise; karmaşık oksitler, silikatlar, fosfatlar ve vanadatlar şeklindedir. Piçblendin U_3O_8 içeriği, Avusturalya cevherlerinde %0,5, Kanada cevherlerindeyse %20'yi bulur. U_3O_8 aslında $U_2O_5.UO_3$ karışımından oluşan kararlı bir oksit kompleksi olup, uranyumun +5 ve +6 değerlikli hallerini içerir.

Mineral halindeki uranyum, en azından MS 76 yılından beri biliniyor. Doğal oksit haliyle, seramik sırlarına sarı renk vermekte kullanılırdı. Element olarak ilk kez, 1789 yılında Alman kimyacı Martin Heinrich Klaproth tarafından, piçblend mineralinde keşfedildi ve kendisinden 8 yıl önce keşfedilmiş olan Uranüs gezegeninin adıyla isimlendirildi. 1841 yılında Eugene-Melchior Peligot tarafından saf metal olarak ayrıştırıldı ve bu haliyle, 1850 yılından itibaren cam yapımında kullanılmaya başlandı. 1896 yılında Henri Becquerel, uranyum minerallerinin radyoaktif olduğunu keşfetti. Uranyum 1930'lara kadar, cam imalatının yanında, saat kadranlarının ışıldayan gösterge boyalarında ve aslında hiç de sağlıklı olmayan 'sağlık uygulamaları'nda, az miktarlarda kullanılıyordu. Halbuki, özel alaşım imalatında kullanılan örneğin vanadyum gibi metallerin eldesi sırasında, bunlarla birlikte bulunduğundan, bol miktarda üretiliyor ve gereksinim fazlası atık olarak birikiyordu. 1939 yılında, fisyona uğradığı keşfedilip de atom bombasının yapımına yönelik Manhattan Projesi başlatılınca, ABD hükümeti tarafından, 'tüp alaşımları' kod adı altında, yüksek fiyatlarla alınmaya başlandı. Gerçi gizlilik gerekçesiyle uranyuma para ödenmiyor ve vanadyum satın alınıp, uranyumun da beraberinde teslimi şart koşuluyordu. Bu durum, uranyum aramalarını hızlandırdığı gibi, savaş sonrasında, elektrik üretimine yönelik nükleer santralların inşasına paralel olarak, uranyumun ticari formu olan U_3O_8'in fiyatını, 1970'lerin başlarında 80 \$/kg'ın üzerine tırmandırdı. Fakat, 1974 petrol ambargosunun tetiklediği ekonomik kriz ve 1979 yılındaki Üç Mil Adası kazasından sonra nükleer enerji sektörü durgunlaşınca, fiyatlar gerilemeye başlayarak, 1981 yılında 25 \$/kg'a indi. 2000 yılında, 20 \$/kg'ın altındaki en düşük düzeyine ulaştıktan sonra, mevcut nükleer santralların süregiden talebinin rezervler üzerindeki baskısı nedeniyle, hızlı bir artış eğilimine girdi. 'Sarı pasta' olarak da adlandırılan U_3O_8, halen 70 \$/kg civarında fiyatla satılıyor. (Bknz. Uranyum Madenciliği.) Uranyumun madenciliği, sarı pasta eldesi, metal ya da oksit yakıta çevrilmesi, yakıtın zenginleştirilmesi işlemleri ve bu işlemlerle ilgili tüm tesisler, 'Nükleer Silahların Yaygınlaşmasına Karşı Anlaşma' gereği, 'Uluslararası Atom enerjisi Ajansı'nın denetimi altında...

si, örneğin polistiren köpüğünden boncuklara emdirilmiş amonyum tipi reçineler aracılığıyla gerçekleştirilen 'iyon değişimi' yöntemi. Diğeri ise, artık genel olarak kullanılan 'çözücüye çekme' ('solvent extraction') yöntemi. İkinci yöntemde kullanılan çözücü organik olup, %30 oranında tributil fosfat gibi 'üçüncü dereceden' aminlerin, parafin serisi ($C_{12}H_{26}$) kalın ve yağlı hidrokarbonlardan kerosen veya dodekanla seyreltilmiş halinden oluşur. Organik çözücü; derişik asit ortamında uranyum ve plutonyum gibi aktinitleri bünyesine çekmek, seyreltik asit ortamında da geriye vermek eğilimindedir. İlkine organik çözücüye 'çekme' ('extraction'), ikincisine de organik çözücüden 'sıyırma' ('stripping') işlemi denir. Görece hafif olan organik çözücü fazı bu amaçla, bir tepkime sütununa alttan verilerek, üstten gelen ve yoğunluğu daha yüksek olan asitli mineral çözeltisiyle ters yönde akış halinde buluşturulur. Sütun, fazlar arasında daha verimli ve yakın bir temas sağlanabilmesi amacıyla 'itkili' ('pulsed') bir sütundur.

Dolayısıyla, üçüncü aşamada uranil nitrat, saflaştırma sürecinin başlangıcı olarak, birinci itkili tepkime sütununa üstten verilerek, alttan gelen organik çözücüyle ters yönde akıntıya sokulur. Organik çözücü, uranyumu bazı safsızlıklarla birlikte asit çözeltisinden çekip ('extraction') almıştır. Dördüncü aşamada, sütunun üst kısmında toplanan doymuş organik çözücü, ikinci itkili tepkime sütununun alt tarafına verilip, asitli su çözeltisiyle, keza ters akıntıya sokularak yıkanır ('scrubbing'). İçerdiği safsızlıkların bir kısmından daha arındırılmıştır. Beşinci aşamada, doymuş organik çözücü bu haliyle, üçüncü itkili tepkime sütununa alttan verilir ve üstten gelen asitli su çözeltisiyle yine ters akıntıya sokularak, 'sıyırma' ('stripping') işlemine tabi tutulur. Uranyum, organik çözücüden geri alınmış ve uranil nitrat halinde, tekrar asit çözeltisine geçmiştir. Serbest kalan organik çözücü, geri kazanım için bir başka sütuna gönderilirken, asitli çözelti bekletme tankına alınır. $UO_2(NO_3)_2$ çözeltisi daha sonra, bir veya daha fazla aşamalı buharlaştırıcıda yoğunlaştırılır. Ardından, bir karıştırma tankına gönderilip, $(NH_4)_2CO_3$ ile tepkimeye sokulur. Çökeltme ürünü olan, amonyum uranil karbonat (AUC), son aşamada vakum filtrelerinde toplanıp fırınlanır. Bu, sarı pastadır.

YAKIT ÇEVRİMİ: Uranyum tetraflorid, uranyum hegzaflorid:

Ticari olarak satılan sarı pasta, hala bazı safsızlıklar içermektedir. Dolayısıyla, nitrik asitle yıkama sürecinden tekrar geçirilir. Elde edilen uranil hegzanitrat $UO_2(NO_3)_2.6H_2O$ çözeltisi bir itkili sütunda, kerosende çözünmüş tributil fosfattan oluşan organik çözücüyle ters akıntıya sokularak, uranyum organik çözücünün bünyesine alınır. Geride kalan asitli çözelti filtrelenip tekrar kullanılmak üzere uzaklaştırılırken, organik çözücü, ikinci bir itkili tepkime sütununda, seyreltilmiş nitrik asit çözeltisiyle ters akıntıya sokulup yıkanarak, safsızlıklarından biraz daha arındırılır. Üçüncü bir itkili sütunda, asitli suyla yine ters akıntıya sokularak, içerdiği uranyumun asit çözeltisine geçmesi sağlanır. Bu çözelti buharlaştırma yoluyla yoğunlaştırıldıktan sonra, uçucu unsurlarından arındırılmak üzere yoğun ısıya tabi tutularak 'kalsine' edilir. 'Isıl denitrasyon'a uğrayan uranil nitrattan geriye kalan, saf UO_3'tür. Nihayet, UO_3 bir fırında hidrojen veya ısıl parçalanmış ('cracked') amonyak gazıyla tepkimeye sokulup UO_2'ye dönüştürüldüğünde, doğal uranyum yakıt malzemesi elde edilmiş olur. ($UO_3+H_2 \rightarrow UO_2+H_2O$, $\Delta H= -109$ kJ/mole)

Ancak nükleer reaktörlerin çoğu, U^{235} açısından %2-5 oranında zengin yakıtla çalıştığından, yakıtın bir de zenginleştirilmesi gerekir. Doğal uranyumun zenginleştirilmesi, içerdiği U^{238} izotoplarından gereken kadarının adeta cımbızla ayıklanıp atılmasını ve böylelikle, geride kalan U^{235}'lerin sayısal oranının arttırılmasını gerektirir. Bu amaçla, iki izotopun kimyasal özellikleri hemen hemen aynı olduğundan, küçük de olsa aralarında var olan kütle farkından yararlanılabilir. Kütle farkının yol açtığı davranış farkına örnek olarak ilk akla gelen, eşit kinetik enerjiye sahip olmaları

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı, IAEA:

ABD, Manhattan Projesi'nin parçası olarak 16 Temmuz 1945'te gerçekleştirdiği 'Trinity' denemesiyle ilk nükleer güç olmuştu. Ardından, 29 Ağustos 1949'daki denemesiyle Sovyetler Birliği geldi. Manhattan Projesi'nde ABD ile birlikte çalışmış olan İngiltere, 3 Ekim 1952'de 'Hurricane' adlı operasyonuyla, kendi fisyon bombasını denedi. ABD 1 Kasım 1952'de Marshall Adaları'nda, ülke tarihinin en büyük radyasyon kazasıyla sonuçlanan, 'Mike' adını verdiği hidrojen denemesini yaptı. Sovyetler'in termonükleer yanıtı, 12 Ağustos 1953'te geldi. Cin şişeden çıkmıştı. Tekrar içeri sokulması zordu. Başkan Dwight D. Eisenhower, 8 Aralık 1953'te BM Genel Kurulu'nda yaptığı konuşmada, 'Barış için Atom' programını önerdi. Program, ülkeleri nükleer silahlardan uzak durmaya davet ediyor ve karşılığında nükleer teknolojinin barışçıl amaçlarla kullanımı için işbirliği vaat ediyordu. Programın takipçisi, BM çatısı altında kurulacak olan 'Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu' (IAEA) olacaktı. Kurum, Ekim 1956'da 81 üyenin oybirliğiyle onaylanan tüzüğüyle işe başladı. Ancak, yoğunlaşan Soğuk Savaş yüzünden etkinlik kazanamadı.

1957 yılında, İngiltere füzyon (hidrojen) bombasını denemişti. 1960 yılında Fransa, Charles De Gaulle'ün 'Caydırıcı Güç' ('Force de Frappe') doktrini kapsamında gerçekleştirdiği fisyon denemesiyle nükleer kulübe girdi. Çin Halk Cumhuriyeti 1964 yılında fisyon, 1967'de de füzyon bombasını denedi. Fransa'nın ilk termonükleer denemesi 1968 yılındaydı. Sovyetler Birliği, Çin'le ilişkilerinin bozulmaya yüz tutmasından sonra, nükleer silahların sınırlanması konusunda ABD ile işbirliği arayışına girdi. IAEA bu görüşmelerde önemli rol oynadı. 1 Temmuz 1968'de, NPT imzaya açıldı. Anlaşma, nükleer silahların, bu güce sahip bulunan 5 ülkenin dışına taşmamasını öngörüyordu. Halen 187 imzacısı var. Hindistan, Pakistan ve İsrail bunların dışında...

Hindistan nükleer teknolojisini, Sovyetler'in de yardımıyla geliştirdi ve 1974 yılında, 'barış amaçlı' olarak nitelendirip 'Gülümseyen Buda' adını verdiği ilk fisyon bombasını patlattı. Pakistan güvenlik krizine yakalanmıştı. Sovyetler'in Hindistan'a yardımı, bu ülkeyi, 1969'da Mançurya sınırında ciddi bir çatışmaya girdiği Çin'e karşı bir denge unsuru haline getirmeyi amaçlıyordu. Çin de buna karşılık, Pakistan'a yardım etmeye başladı. Urenco adlı bir ticari konsorsiyumun Hollanda'daki santrifüjle uranyum zenginleştirme tesislerinde uzun yıllar çalışıp deneyim kazanmış olan Pakistanlı mühendis Abdül Kadir Han, ülkesine dönüp nükleer silah programının başına geçti. 1980'lerde ortalığı, Pakistan'ın nükleer bomba yaptığı söylentileri sarmıştı. Fakat, Başbakan Zülfikar Ali Butto'nun 'halkım ot yese de yapılacak' dediği bomba, 1998'de patlatıldı. Hindistan, füzyon bombasını da denemiş olduğunu iddia etmekle beraber, bu kanıtlanmış değil.

İsrail ise, bir nükleer silah programının varlığını da yokluğunu da kabul etmiyor. Ancak, küçük de olsa bir nükleer gücünün bulunduğuna inanılıyor. Güney Afrika'nın 1980'lerde 6 adet nükleer bomba ürettiği biliniyor. Hatta, 2-3 kiloton gücünde küçük bir bombayı 1979 yılında, İsrail'le birlikte denemiş olduğu sanılıyor. Fakat, olayla ilgili olarak ABD'nin Vela uydusu tarafından yapılan 'nükleer flaş' saptamasının, uydunun elektromanyetik atım sensöründeki bir arızadan kaynaklanmış olması olasılığı var. Durum her ne idiyse, Güney Afrika 1990'lı yılların başlarında, elindeki nükleer silahları söküp NPT'yi imzaladı. Türünün ilk örneği...

Halbuki, NPT'yi daha önce imzalamış olan Kuzey Kore, 2003 yılında anlaşmadan çekildi. Şubat 2005'te de, 'patlatılmaya hazır' nükleer bombalara sahip olduğunu açıkladı. Deneme yapılmamış olması nedeniyle, bu açıklama kuşkuyla karşılanıyor. Keza NPT'yi imzalamış olan Irak, 1970-90 arası yıllarda nükleer silah yapmaya çalıştı. 1981'de Osirak reaktörünün İsrail tarafından bombalanıp kullanılamaz hale getirilmesinden sonra, elektromanyetik ayrıştırma yöntemine yöneldi. Bu girişim, 1991'deki I. Körfez Savaşı'yla durduruldu. Bir diğer NPT imzacısı Libya ise, 19 Aralık 2003'te beklenmedik bir açıklamayla, gizli bir nükleer silah programı yürütmüş olduğunu, fakat artık buna son verdiğini bildirdi. İran, özellikle Libya'nın bu açıklamasından sonra, IAEA tarafından yakın inceleme altına alındı. (Bknz. İran Dosyası.)

halinde, daha 'iri kıyım' olan U^{238} izotopunun daha yavaş koşabileceğidir. Dolayısıyla, iki izotop birbirinden, eşit koşullar altında bir yarışa sokulup, önden giden U^{235}'lerin tercihli toplanması suretiyle ayrıştırılabilir. Bunun için uranyum atomlarının ortalıkta serbestçe dolaşabilir halde olması lazımdır. Halbuki uranyumun metalinin veya oksit halinin buharlaşma sıcaklığı çok yüksek olup, bu sıcaklıklarda çalışmak zordur. Dolayısıyla, uranyumun önce olağana yakın koşullar altında gaz halinde olabilen bir bileşik haline getirilmesi istenir. Halbuki, uranyum ağır bir çekirdek olduğundan, havalara kaldırılıp gezdirilmesi pek kolay değildir. Uranyumun +4 veya +6 değerlikli olduğu göz önünde bulundurulunca, bu amaç için akla hemen halojenler gelir. Bilindiği gibi halojen atomları, bir elektron alabilecekleri bir tepkimeye girdiklerinde, asal gaz elektron dizilimini yakalayarak, çok kararlı bir hale geçerler. Bu halde iken, civardaki atom ya da moleküllere karşı ilgileri azaldığından, kendilerine ek bir elektron sağlayana ek olarak başka bağlar kurmaya pek eğilimleri kalmaz. Sonuç olarak, oluşturdukları bileşiğin molekülleri arasındaki bağlar zayıftır ve bileşik, olağana yakın koşullar altında bile gaz haline geçebilir. Halojen özelliği en güçlü biçimde sergileyen 'oksitleyici' elementler, başta flor ve sonra klordur. Gerçi bu elementlerle çalışmak, şiddetli oksitleme eğilimleri nedeniyle zordur. Fakat yine de, uranyumun görece kolay buharlaşabilen bileşiklerinin eldesinde tercih edilirler. Özellikle flor. Çünkü, UFl_6 ve UCl_6'nın her ikisi de oda koşullarında katı kristal halde olmakla birlikte, uranyum hegzafloridin buharlaşma sıcaklığı (56,5°C), uranyum hegzakloridinkinden (75°C) daha düşüktür. Kolayca gaz haline getirilip zenginleştirme işleminde kullanılabilir.

Uranyum hegzaflorid eldesi için, UO_2 önce bir fırında hidrojen florid (HF) gazıyla tepkimeye sokularak, uranyum tetraflorid, UF_4 elde edilir. ($UO_2 + 4HF \rightarrow UF_4 + 2H_2O$, $\Delta H = -176$ kJ/mole). Tetraflorid bundan sonra bir akışkan yatakta flor gazıyla tepkimeye sokularak hegzafloride dönüştürülür. ($UF_4 + F_2 \rightarrow UF_6$). Ancak, üretilen UF_4'ün saf olması gerekir. Aksi halde uranyum cevherinden kalma, başta molibdenyum olmak üzere ağır metaller, zenginleştirme sırasında vanalarda ve pompalarda yoğuşarak süreci engelleyecektir. Elde edilen hegzaflorid, buharlaşma ile yoğunlaştırılıp depolanır. Bir sonraki aşama, zenginleştirmedir. Aslında, sarı pastadan UF_6 elde etmenin, buraya kadar anlatılmış olan 'organik çözücüye çekme'ye dayalı 'ıslak' yöntemine alternatif bir de 'kuru', 'florlama-damıtma' yöntemi var. O da, sarı pastayı nitrik asit süreçlerin sokmaksızın, içindeki uranyumu doğrudan UF_6'ya dönüştürdükten sonra, iki 'aşamalı damıtma'ya ('fractional distillation') tabi tutarak saflaştırmak. Ancak, ıslak yöntem daha yaygın.

Gaz diffüzyonu veya santrifüj yöntemiyle zenginleştirme UF_6 buharıyla, elektromanyetik izotop ayrıştırma işlemiyse UCl_4 ile yapılır. UCl_4, saf uranyum dioksit UO_2'nin 370°C'de, karbon tetrakloridle (CCl_4) tepkimeye sokulmasıyla elde edilir. Fakat, büyük ölçekli uranyum zenginleştirme tesislerinin hemen hepsi, girdi olarak UF_6 kullanırlar. Zenginleştirme işleminden sonra, UF_6 tekrar UO_2'ye dönüştürülüp, seramik kapsüller haline getirilir. Reaktör yakıt elemanları bu kapsüllerin, zirkonyum alaşımından yapılmış silindir tüplerin içine dizilmesiyle oluşur. Metal halindeki uranyum ise, ergimiş $CaCl_2$ ve NaCl içinde çözünmüş olan UF_4 veya KUF_5'in elektroliziyle üretilir. Üst düzeyde saf uranyumu, araştırma amacıyla az miktarlarda, uranyum halidlerinin akkor bir filament üzerinde ısıl parçalanmasıyla elde etmek de mümkün.

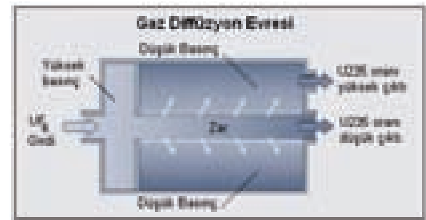
URANYUM ZENGİNLEŞİRME:
Isıl diffüzyon:

Bir gaz ya da sıvı, herhangi bir bölgesinden ısıtıldığında, molekülleri sıcak bölgeden daha soğuk bölgelere doğru harekete geçer. Bu sırada, hafif olan moleküller, ağır olanlardan daha hızlı hareket etmektedir. Dolayısıyla, soğuk bölgeye ulaşan moleküller arasında, hafiflerin oranı, az da olsa artmış olur. Bu ilkeye dayanan ısıl diffüzyon tasarımında, her biri iç içe üç borudan oluşan sütun aşamaları kullanılır. Her bir sütundaki, en içteki birinci borunun içinden buhar, dış iki borunun arasından soğutma suyu geçirilirken, birinci ve ikinci boruların arasındaki boşluk UF_6 gazıyla doludur. Gazın sıcak iç yüzeyden, daha soğuk olan dış yüzeye doğru 'ısıl diffüzyonu' sırasında, daha hafif olan U^{235} izotopunu içeren molleküller daha hızlı hareket ettiklerinden, dış yüzeye ulaşan gaz, görece zenginleşmiş olur. Ayrıca boruların altından verilen ısıyla oluşturulan konveksiyon akımları; iç borunun sıcak dış yüzeyinden yukarıya, ikinci borunun görece soğuk olan iç yüzeyinden de aşağıya doğrudur. Dolayısıyla, bu konveksiyon akımı sayesinde; gazın dıştan alçalan zenginleşmiş kısmı ayrılıp, bir sonraki sütunun girişine, içten yükselen fakirleşmiş kısmı da keza ayrılıp, bir önceki sütunun girişine verilir. Çok sayıda evre içeren, enerji yoğun bir süreçtir. Ayrıca, uranyumu bu yöntemle bomba düzeyine zenginleştirmek, pek mümkün değildir. Zenginleştirme sürecinin başka yöntemlerle devam ettirilmesi gerekir. Manhattan Projesi'nde bir ön aşama olarak kullanılıp, sonra terkedildi.

Gaz diffüzyonu:

Gaz diffüzyon yöntemi; ısıl diffüzyona benzer şekilde, belli bir sıcaklıktaki gazın bileşimindeki hafif moleküllerin, ağır olanlardan daha hızlı hareket ediyor olmasına dayalı olarak çalışır. Ancak, molekülleri hareket ettirmek için, ısıl diffüzyonda olduğu gibi doğal konveksiyonla yetinmek yerine, zorlamalı konveksiyon kullanılır. Şöyle ki; eğer bir gaz bileşimi, üzerine basınç uygulanmak suretiyle, ince gözenekli 'yarı geçirgen' bir zardan geçmeye zorlanırsa; hafif olan moleküller, zarın gözeneklerinden sızıp diğer tarafa ulaşmakta, ağır olanlara göre daha başarılı olurlar. Dolayısıyla, zarın öte tarafındaki gaz, hafif molekül içeriği açısından az biraz zenginleşirken, geride kalan kısmı fakirleşir. Bu süreç, art arda evreler halinde devam ettirilir. Öyle ki; herhangi bir evredeki zenginleşmiş gazı, bir sonraki evreye sokup daha da zenginleştirmek, geride kalan fakirleşmiş gazı da bir önceki evreye geri gönderip, zenginlik oranını eski düzeyine yükseltmek mümkündür.

Oda koşullarında katı olan UF_6 56,5°C'de buharlaştığından, gaz diffüzyonuyla zenginleştirme işlemine, UF_6 kristallerinin ısıtılmasıyla başlanır. UF_6 buharına, 'taşıyıcı gaz' olarak kuru hava ile nitrojenin ilavesi lazımdır. Aynı sıcaklıktaki $U^{235}F_6$ ve $U^{238}F_6$ molekülleri arasındaki hız farkı çok küçük (%0,4) olduğundan, tek bir evredeki ayrışma miktarı azdır. Bu yüzden, işlem çok evreli ve yavaş, dolayısıyla pahalı olmak zorundadır. Her evrede başarılan zenginleştirme oranı düşük olmakla ve zenginleşen gazı daha da fazla zenginleştirmek giderek zorlaşmakla beraber, sonuç olarak; yeterli sayıda evre kullanıldığı takdirde, zenginlik oranı istendi-



ği kadar yükseltilebilir. Gazın zenginleşen kısmının hacmi, zenginleşme oranı arttıkça azaldığından; evrelerin hacmi giderek küçültülebilir. Görece zenginleşmiş gazı daha ileri, fakirleşmiş olanı geri pompalamak için, her evrede en az iki pompaya gereksinim vardır. Evre sayısı fazla ve pompaların güç gereksinimi yüksek olduğundan, ürettikleri atık ısının uzaklaştırılıp, soğutma kulelerinden salınması lazımdır. Ayrıca, böyle bir tesis yüksek miktarlarda elektrik enerjisi tükettiğinden, yanına güçlü bir elektrik santralının kurulması gerekir. Tasarımın en teknik kısmı, yarı geçirgen zarın imalatıdır. Çünkü zarın gözeneklerinin; boyutça 10^{-6} cm (Santimetrenin milyonda biri) düzeyinde ve homojen olması, fakat buna karşın, safsızlık biriktirip tıkanmaması gerekir. Ayrıca, üst düzeyde paslandırıcı olan UF_6 gazının, yüksek basıncına ve kimyasal saldırısına karşı dayanıklı olması gerekmektedir. Zar malzemesi olarak, çoğunlukla nikel ve alüminyum oksit kullanılır. Başta pompa bileşenleri olmak üzere, sistemin tümüyle, içeriye ve dışarıya karşı sızdırmaz olması lazımdır. UF_6'nın aşırı oksitleyiciliği, temasta bulunduğu boru ve pompa bileşenlerinin nikel veya alüminyumdan yapılmış olmasını gerektirir. UF_6, sızdırmazlık sağlayan contaların yağına bile saldırdığından,



Irak'ın İsrail tarafından bombalanan Osirak reaktörü.

gaz sızdırmayan ve yağ kullanmayan 'teflon' contalar kullanılır. Binlerce evreden oluşan sistemin, herhangi bir bakım onarım nedeniyle durdurulması halinde, yeniden çalıştırılıp 'denge hali'ne getirilmesi çok uzun zaman alır.

Sonuç olarak, böyle bir tesis; diffüzyon evreleri, büyük bir elektrik santralı ve dağıtım sistemi, soğutma kuleleri, florlama tesisi, buhar üretim santralı, zar imalat ünitesi, kuru hava ve nitrojen üretim tesisi içerir. Pahalı, envanter gereksinimi yüksek, durdurup başlatma süreleri uzundur. Kurulması ve işletilmesi kolayca farkedilebileceğinden, gizli silah yapımına uygun değildir.

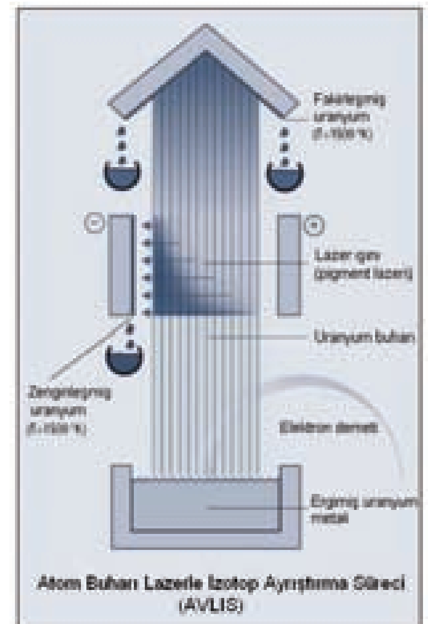
Elektromanyetik izotop ayrıştırma (EMIS):

Elektromanyetik izotop ayrıştırma ('Electromagnetic Isotope Separation', EMIS) yöntemi, kütle spektrometresi aygıtında olduğu gibi; aynı kinetik enerjiyle doğrusal hareket halinde olan farklı ağırlıktaki iyonların, hareket yönlerine dik bir manyetik alana girdiklerinde, yarıçapları farklı birer dairesel harekete girmelerine dayanır. Süreç, vakumlanmış bir tankın içinde gerçekleştirilir ve girdi malzemesi olarak, oda koşullarında katı olan UCl_4 kullanılır. Elektriksel olarak ısıtılıp buhar haline getirilen UCl_4 molekülleri, elektron bombardımanına tabi tutularak + iyonlar haline getirildikten sonra, bir elektrik alanı boyunca ivmelendirilerek yüksek hızlara ulaştırılır. Ardından, tankın dışındaki bobinler tarafından üretilen güçlü, homojen ve iyonların hareket yönüne dik bir manyetik alana sokulurlar. Kütlesi daha büyük olan $U^{238}Cl_4^+$ iyonları, $U^{235}Cl_4^+$ iyonlarına göre daha büyük yarıçaplı bir dairesel harekete girer. İyonlar, 180°'lik bir yay çizmelerinin ardından bir hedefe çarptırılır ve ulaştıkları konumlar farklı olduğundan, ağır ve hafif olanları, iki ayrı cepte toplanır. Bu yöntemle, silah yapımının gerektirdiği %90'ın üzerindeki zenginleştirme düzeyine, yalnızca iki aşamada ulaşmak mümkündür. Fakat, her bir tankta üretilen miktarlar çok küçük olduğundan, her iki aşama için de binlercesinin paralel olarak kullanılması gerekir. Ayrıca, UCl_4 girdinin ancak yarısı istenen iyonlara dönüştürülebilmekte, bu iyonların da ancak yarısı kadarı hedefte toplanabilmektedir. Dolayısıyla, buharlaştırılan girdinin dörtte üçü, tankın iç yüzeylerinde birikir. Bu yüzeylerin periyodik olarak temizlenmesi, hem de böylece, kaybedilen girdinin geri kazanılması, zahmetli ve zaman alıcı bir süreçtir. Sonuç olarak, mantıklı bir süre içerisinde, kilogram düzeyinde bomba sınıfı uranyumun elde edilebilmesi; her iki aşamada da onbinlerce aygıtın kullanılmasını ve bu da, büyük miktarlarda elektrik tüketimini gerektirir. Aygıt, D.H. Lawrence tarafından Kaliforniya Üniversitesi Berkeley'de geliştirilen bir kütle spektroskopunun tasarımına dayalıydı ve onun önerisiyle, Manhattan Projesi'nde kullanıldı. Aygıta, üniversitenin adına atfen 'Kalutron' denmişti. Fakat, basit olmakla beraber, emek ve enerji yoğun olan bu yöntem, iyi bir yöntem değildi ve nitekim, sonradan terkedildi. Irak, Osirak araştırma reaktörünün 1981 yılında İsrail tarafından bombalanarak kullanılamaz hale getirilmesinden sonra, bu yönteme yöneldi. Başta mıknatıs malzemesi olmak üzere gerekli bileşenleri, teknoloji artık terkedilmiş ve hatta unutulmuş olduğundan, fazla kuşku toplamaksızın temin edebilerek, kısmi ilerlemeler kaydedebildi. Sonuç malum.

Lazerle ayrıştırma:

1970'li yıllarda geliştirilen bu yöntem, temel enerji durumundaki U^{235} ve U^{238} atomlarının hiperince düzeyleri arasındaki geçişleri sırasında soğurdukları fotonların frekanslarının biraz, milyonda bir oranında farklı olmasına dayanıyor. Uranyumun hangi kimyasal hali üzerinde çalışıldığına bağlı olarak ayrı isimlendirilen, iki farklı şekli var. Hedef malzemesi olarak buhar halindeki uranyum atomlarını kullanan birincisine AVLIS ('Atomic Vapor Laser Isotope Separation'), örneğin UF_6 gibi bir uranyum bileşiğinin moleküllerini kullanan diğerine de MLIS ('Molecular Laser Isotope Separation') deniyor.

AVLIS yönteminde; uranyum metalinin elektrikle ısıtılmasıyla buharlaştırılan atomlar, uygun bir açıklıktan geçerek demetler halinde ışınlama bölmesine gelir ve burada, U^{235} izotoplarının tercihli olarak soğuracağı frekansa ayarlanmış bir lazer ışınıyla ışınlanırlar. Soğurma sonucunda uyarılan U^{235} izotopları, birer elektron kaybedip, artı yüklü iyon haline gelir. Bu iyonlar bir elektrik alanıyla yönlendirilip ürün cebinde toplanırken, nötür kalan U^{238} izotopları yollarına devam edip, ayrı bir atık cebine ulaşır. Ancak, iki izotopun soğurma frekansları arasındaki fark çok küçük olduğundan, ışınlayan lazerin frekansının, atomların kinetik enerjilerinin farklı olması nedeniyle karşılaşacakları Doppler kaymalarının farklı olacağını da hesaba katabilecek şekilde, ince ayarlanmış olması gerekir. Bu amaçla, frekansı ayarlanabilen ('tunable') 'sıvı organik boya pigmentli' ('dye') iki lazer, biri diğerini pompalayacak şekilde kullanılır. Bu pigment molekülleri aslında, salınımlarının temel enerji düzeyiyle, birbirine yakın bir dizi uyarılmış salınım düzeyi arasında farklı geçişler yapma imkanına sahip olduklarından, 360-950 nm gibi geniş bir dalgaboyu aralığında ışınlar üretebilirler. Çünkü, salınımlarının temel enerji düzeyinde iken, örneğin flaş lambası gibi çok renkli bir ışık kaynağı ile uyarıldıklarında; farklı moleküller, birbirine yakın frekanslardaki fotonları soğurarak, birbirine yakın ama farklı uyarılmışlık düzeylerine geçiş yapabilir, sonra da temel enerji düzeyine geri dönerken, birbirine yakın ama farklı frekanslarda fotonlar ışıyabilirler. Dolayısıyla, organik pigmentli bir lazerin, keskin frekanslı bir ışın üretmesi isteniyorsa, uygun ve tek frekanslı bir başka 'ana lazer' tarafından uyarılması, yani 'pompalanması' gerekir. Bu ana lazer de keza, boya pigmentli bir lazerdir. Flaş lambasıyla uyarılır ve çok frekanslı ışın üretir. Ancak, çok renkli ışın çıktısının frekansları arasından istenilen birisi, açısı uygun şekilde ayarlanmış Fabry-Perot benzeri bir girişim aygıtıyla seçilip; istenen zamanlamayla, istenen yöne saptırılabilir. Ör-



Atom Buharı Lazerle İzotop Ayrıştırma Süreci (AVLIS)

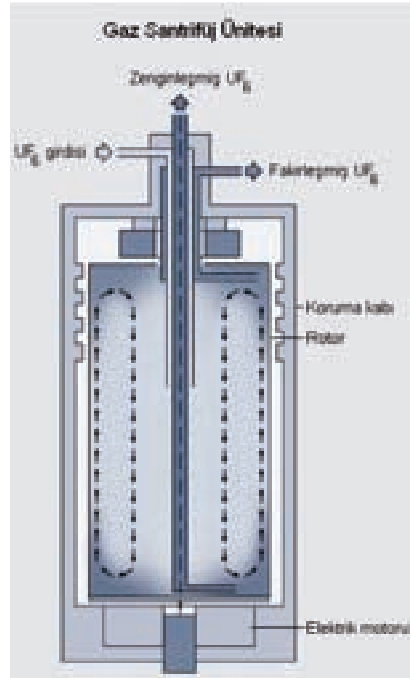
neğin, uranyum atomlarını ışınlayacak olan ikincil lazeri optik olarak pompalamak üzere... Ki bu ikinci lazer, hedeflenen keskin frekanstaki ışığı üretebilsin. Hatta, ana lazerin ışın çıktısı, ikincil lazere ulaşmadan önce, bir optik yükselticiden, yani kendisi gibi boya pigmentli üçüncü bir lazerden geçirilip güçlendirilebilir de. Toplam olarak, U^{238} atomlarının iyonlaştırılması için üç ayrı renk kullanılmakta.

MLIS yönteminde ise, girdi olarak, UF_6 buharı içeren bir gaz karışımı kullanılır. Karışım, sıvılaşma sıcaklığı UF_6'nınkinden (56,5°C) çok daha düşük olan iki gazdan oluşmaktadır. Birincisi, 'taşıyıcı gaz' niteliğindeki hidrojen gazı veya bir asal gaz, diğeri ise, 'çöpçü' işlevi gören, örneğin metan ya da benzeri bir diğer gazdır. Birinci aşamada, karışım süpersonik bir gaz memesinden ('nozzle') geçirilerek genleştirilir. Amaç, genleşme sonucunda gaz karışımının ansızın soğumasını sağlayarak, moleküllerin ısıl kinetik enerjilerinin dağılım aralığını daraltmak ve böylelikle, lazer ışını fotonlarının karşılaşacağı Doppler kaymalarını olabildiğince aynılaştırmaktır. Taşıyıcı gazın molekülleri bu sırada, diğer moleküllerle de çarpışıp durmakta ve UF_6 buharının sıvılaşmasına engel olmaktadır. Bu durumdaki karışım; $U^{235}F_6$ molekülleri tarafından tercihli olarak soğurulan, fakat $U^{235}F_6$ molekülleri tarafından aynı derecede umursanmayan 16 μm civarındaki dalgaboyunda çalışan bir kızılaltı, örneğin CO_2 lazeriyle ışınlanır. $U^{235}F_6$ molekülleri uyarılırken, $U^{238}F_6$ moleküllerinin çoğu aynı kalmış, birinci aşama tamamlanmıştır. İkinci aşamada, karışım bu sefer, uyarılmış olan $U^{235}F_6$ molekülleri tarafından tercihli olarak soğurulan ve bu moleküllerin, bir flor kaybederek 'fotoliz'e uğramalarına yol açan kızılaltı bir lazerle ışınlanır. Gerçi bu ikinci ışınlama için, örneğin XeCl 'egzimer lazeri' gibi, 308 nm dalgaboyunda çalışan morötesi bir lazer de kullanılabilir. Ancak, birinci aşamada kullanılan CO_2 lazeri kızılaltı bölgede çalıştığından ve henüz, kızılaltı ve morötesi lazerleri birlikte kullanabilen bir optik sistem geliştirilememiş olduğundan, MLIS sistemlerinin hemen tamamı, halen kızılaltı iki lazer kullanmaktadır. Sonuç olarak, oluşan UF_5 molekülleri, uranyum atomu +5 değerliğe düştüğünden, bağ oluşturmak eğilimindedir. Bir flor atomuyla karşılaşsalar, onunla tekrar birleşeceklerdir. Fakat bu arada, çöpçü vazifesi gören metan gazının molekülleri, açığa çıkan flor atomlarıyla birleşip, onların UF_5'lere yönelmesini önlemiştir. Dolayısıyla, açıkta kalan UF_5 molekülleri, kendi aralarında birleşip, oldukça sıkı bir bağ oluştururlar. O kadar ki, uranyum hegzafloridin ergime noktası 64°C iken, pentafloridinki 348°C'dir. Katılaşarak toz haline gelen pentaflorid, gaz karışımından ayrılır. Filtrelenerek veya siklon etkisiyle toplanır. Ürün, süreç sırasında önce uyarılıp sonra fotolize uğramış olan bazı $U^{238}F_6$ moleküllerini de içerdiğinden, görece zenginleşmiş olmakla beraber, hala iki izotopun karışımından oluşmaktadır. Yüksek zenginlik düzeylerine çıkartılabilmesi için, tekrar UF_6'ya dönüştürüldükten sonra, aynı süreçten evreler halinde, defalarca geçirilmesi gerekir.

Lazerle ayrıştırmanın artıları arasında; tek bir aşamadaki zenginleştirme oranının yüksekliği, görece düşük enerji gereksinimi ve atık miktarının azlığı sayılabilir. Ancak, ilke temelinde basit görünmekle beraber, hassas donanım bileşenlerinin sert koşullar altında çalıştırılabilmesini gerektirdiğinden, teknolojik açıdan ileri ülkeler için dahi uygulaması zor bir yöntem. Nitekim; ABD, Fransa, İngiltere ve Almanya MLIS programlarına son vermiş durumda. Japonya'nın küçük ölçekli bir programı var. Güney Afrika ise, düşük zenginlikte uranyum için programının hazır olduğunu açıkladı.

Santrifüj Yöntemi:

Santrifüjle ayrıştırma, enerji gereksinimi açısından, bilinen en ekonomik yöntemdir. Gaz diffüzyonunda olduğu gibi evreler halinde gerçekleştirilir ve her bir evredeki kısmi



zenginleştirme, gaz düffüzyonunda olduğundan çok daha yüksektir. Yöntemde dikey konumlandırılmış silindir şeklindeki bir 'rotor', koruyucu bir kabın içindeki boşlukta ve simetri ekseni etrafında, altındaki bir motor tarafından yüksek hızla döndürülmekte ve girdi olarak UF_6 buharı, dönme eksenini oluşturan borunun etrafından rotorun içine verilmektedir. Yaklaşık olarak rotorla birlikte aynı hızda dönmeye zorlanan buhar molekülleri, maruz kaldıkları merkezcil ivmeyi sağlayacak olan kuvvet desteğini alabilmek üzere, dönme ekseninden dışarıya doğru savrulur. Tüm moleküller, yüksek dönme hızı nedeniyle, duvara fırlatılan bir jöle gibi, rotorun yan yüzeyine yapışık ince bir katman oluşturmuştur. Ancak, daha ağır oldukları için üzerlerindeki kuvvet daha büyük olan $U^{238}F_6$ molekülleri, katmanın dış kısmındaki konumlara kayarken, hafif $U^{235}F_6$ molekülleri, görece içerde kalır. Dolayısıyla, zaten ince olan gaz katmanı bir de, dışta görece fakir, içte daha zengin olmak üzere, iki alt katmana ayrılmış ve rotorun iç yan yüzeyinden dönme eksenine doğru gidildikçe hızla azalan bir basınç dağılımı oluşmuştur. Eksen civarındaki basıncın düşük olması, girdi buharının pompalamaya gerek kalmaksızın kendiliğinden rotora gelmesini sağlar. Ayrıca da içerdeki buharların, eksen etrafındaki açıklıktan kaçıp rotorun koruyucu kabına dolmasını büyük oranda engelleyerek, aksi halde buhara karşı dönmeden kaynaklanacak olan sürtünme kayıplarını azaltır. Bu basınç farkı aynı zamanda, girdi buharı kendiliğinden akıp içeri girdikçe, rotorun içinde yarıçapsal yönde konveksiyon akımları oluşturur. Bu yarıçapsal konveksiyon akımı, rotorun alt kısmı ısıtılarak eksen borusu boyunca oluşturulan sıcaklık gradiyentiyle güçlendirilir. Bu durumda, aynı sıcaklıktaki moleküllerden, daha hafif oldukları için daha hızlı hareket eden $U^{235}F_6$ molekülleri, konveksiyon akımına eşlik eden koşuda, önden gitmektedir. Sonuçta, yan duvara yapışık olan buhar katmanının, $U^{235}F_6$ bakımından fakir olan dış kısmı yukarıya, zengin olan iç kısmı da aşağıya doğru harekete geçerek, perdeler halinde ayrışır. Konveksiyon akımı duvara bitişik bölgede kapalı bir devre oluşturduğundan, bu tasarıma 'ters akımlı santrifüj ünitesi' de denir. En büyük zenginlik farkı, aynı zamanda görece yüksek basınçların da oluştuğu, yan yüzeyin üstü ile altı arasındadır. Bu konumlara uzatılan iki boru ucundan ('scoop'); alttakiyle zenginleşmiş ürün alınıp bir sonraki, üsttekiyle de fakirleşmiş ürün alınıp bir önceki santrifüj evresine gönderilir.

Dönme hızı dakikada 100.000 devire kadar ulaştığından, rotorun kendisi de büyük dönme kuvvetlerinin etkisi altındadır. Malzemenin dayanıklı, öte yandan kuvvetler yoğunlukla doğru orantılı olduğundan, hafif olması gerekir. Dolayısıyla, malzemenin seçim kıstasını, dayanma gücünün yoğunluğa oranı oluşturur. Öte yandan, UF_6 buharlarıyla doğrudan temasa gelen yüzeylerin, oksitlenmeye karşı dayanıklı malzemeden yapılmış olması lazımdır. Yöntem Manhattan Projesi'nde denenip, sorunlarla karşılaşılınca terkedildi. Halbuki malzeme ve diğer tasarım sorunları, savaştan sonra Sovyetler Birliği tarafından Almanya'dan alınıp götürülen, Gernot Zippe liderliğindeki 60 kadar bilim insanı tarafından çözüldü. Geliştirilen tasarıma, grup liderinin adına atfen 'Zippe tipi santrifüj' deniyor. Sürtünme kayıplarını en aza indirgemek için, rotor koruyucu kabın içindeki boşlukta döndürülüyor. Dönme ekseninin oturduğu üst yatak tümüyle manyetik olduğundan, eksen yalnızca alttaki yatakla temas halinde ve rotor, iğne ucuna benzeyen tek bir temas noktası üzerinde dönüyor. Dolayısıyla, alt yatak ve içerdiği süspansiyon sistemi önemli. Çünkü, rotor silindiri ne kadar uzun olur ve ne kadar hızlı dönerse, santrifüj ünitesinin zenginleş-

tirme kapasitesi o kadar yüksek oluyor. Halbuki, yüksek hızda döndürülen bir silindirde, saz telininkine benzer şekilde, boylamasına salınımlar oluşur ve bu simetri bozulmaları, birbirini dengeleyemeyen kuvvetlere yol açar. Bu salınımların dengelenmesi, kusursuz dengeleme mümkün olmadığından da, alt yatağın bir miktar salınımı emebilmesi ve oluşan kuvvetlere dayanabilmesi gerekir. Denge açısından, rotorun dönmesini sağlayan manyetik alanın kalitesi de önemlidir. AC motorlarında dönme hızı gerilimin frekansıyla doğru orantılı olduğundan, şebekeden çekilen gerilimin 50-60 Hz'lik frekansının, rotorların sürücü motorlarına verilmeden önce, 600 Hz veya yukarısına yükseltilmesi lazımdır. Kullanılan yükseltici, çıktı frekansını duyarlı bir şekilde yönetebilip, düşük harmonik bozulmalara yol açan ve yüksek verimle çalışan bir frekans değiştiricisi olmak zorunda. Dolayısıyla, bu da kritik bir bileşen.

Rotor malzemesi olarak, alüminyum veya titanyum alaşımları kullanılır. 1960'lardan sonra çok güçlü özel bir çeşit 'martensitli-eskitme' çeliğin kullanılmaya başlanmasıyla, rotorun duvar hızı 500 m/s'ye kadar çıkartıldı. Gerçi bazı türden cam veya karbon elyafı, ya da 'kevlar' gibi 'aramid' yapılı elyafla desteklenmiş karma ('kompozit') malzemelerin kullanımıyla, daha da yüksek hızlara ulaşmak

Bir santrifüj serisi

mümkün. Ancak, karma malzemelerin yapımı yüksek teknoloji gerektiriyor ve ürünler bu yüzden pahalı. En fazla tercih edilen malzeme, martensitli-eskitme çelik. O kadar ki, uluslararası alanda güvenlik sorunu haline gelmiş durumda. Diğer alanlardaki kullanımı sınırlı olduğundan, büyük miktarlardaki siparişleri yakından takip ediliyor.

Martensitli-eskitme çelik, demire dayalı, çok güçlü olmasına karşın kolay işlenebilen ve iyi cilalanabilen, paslanmaya ve çatlamaya karşı dayanıklı, özel bir sınıf 'düşük karbon' çeliği. Gücünü, karbon çeliklerinde olduğu gibi karbon atomlarının değil, metal bileşiklerinin çökeltilerinden alıyor. İlk zamanlar yapımı %20-25 oranında nikel içeren çeliklere, küçük miktarda Al, Ti ve Nb metallerinin ilavesiyle yapılıyordu. Yaygın kullanılan kalitedeki türünün bileşimi, demire ek olarak; %17-19 nikel, %7-9 kobalt, %4,5-5 molibdenyum, %0,6-0,9 titanyum içeriyor. Yani demir, alaşım metallerinin atomlarıyla süper doyurulmuş bir halde. Alaşım önce yaklaşık 820°C'ye ısıtılıyor. Bu sıcaklıkta, ince parçalar için 15-30 dakika, büyük parçalar için de kalınlığın 2,5 cm'si başına 1 saat olmak üzere tutularak, tümüyle ostenitli bir çelik yapısı elde ediliyor. Ardından hava akımıyla oda sıcaklığına kadar soğutulan malzeme, danelerinin kristal yapısı ağır şekilde bozukluklara (dislokasyon) uğramış olan yumuşak bir martensitli demir-nikel çeliğine dönüşüyor. Bundan sonra, yaklaşık 3 saat süreyle 480-500 °C'de 'eskitme' ('aging') işlemi uygulanıyor. Bu işlem sırasında, martensit dönüşümünden geriye kalan bozukluklar etrafında; Ni_3Mo, Ni_3Ti veya $Ni_3(Mo,Ti)$ metal karışımlarının çökeltilerinin ('precipitation') ince bir dağılımı oluşuyor. Çeliğe olağanüstü sertliğini veren, bu çökeltiler. Alüminyum, bakır ve demir dışı diğer alaşımlardaki çökeltmeyle sertleşmeye benzediğinden, bu son işleme eskitme ('aging'), alaşımın başlangıçtaki

İRAN DOSYASI:

İran'ın halen kurulu elektrik gücü kapasitesinin dörtte üçü doğal gaza, kalanı hidroelektriğe ve petrole dayalı. İddialı bir nükleer enerji programı var. Buşehr'deki santral alanında iki PWR reaktörü kuruluyor ve 1.000 MW'lık ilki tamamlanmak üzere. 25 yıl içerisinde toplam olarak 19.000 MW'lık nükleer kapasite kurulması planlanıyor. Şimdiki 1.000 MW'lık düzeyin; 2020'de 7.000, 2030'da 20.000 MW'a çıkartılmasını öngören programın amacı, petrol ve doğal gaz kaynaklarını, ihracata yöneltip döviz kazanmak.

İran'ın nükleer enerji programının başlangıcı, Şah Rıza Pehlevi zamanına dayanıyor. 1960'lı yıllarda, Tahran Üniversitesi'ne bağlı bir Nükleer Araştırma Merkezi ve bu merkezde 5 MW'lık ısıl güce sahip ağır sulu bir araştırma raktörü kurulmuştu. 1974 yılında, Buşehr'deki 1.000 Mw'lık basınçlı su reaktörünün inşasına, bir Alman firması tarafından başlandı. Aynı yıl Hindistan ilk nükleer denemesini yapmıştı. Ardından, Urenco şirketi için Hollanda'da çalışan Pakistanlı mühendis Abdül Kadir Han, santrifüj teknolojisi hakkında işinden edindiği gizli bilgileri Pakistanlı ajanlara aktarmaya başladı. Hollandalı yetkililer durumun farkına varmıştı. İki defasında belge aktarırken izlenmiş, fakat CIA'nın kendisini takip etmek istediklerini bildirmesi üzerine, faaliyetlerine müdahale edilmemişti.[1]

İran nükleer teknoloji alanındaki ikinci adımını, 1975 yılında Fransa'yla yaptığı işbirliği anlaşmasıyla attı. İsfahan'ın güneydoğusunda, İsfahan Üniversitesi'ne bağlı bir Nükleer Teknoloji ve Araştırma Merkezi kurulacaktı. Merkezin amacı, Buşehr'deki reaktörü çalıştıracak personeli yetiştirmekti. Aynı yılın sonunda, Abdül Kadir Han, Hollanda'daki işini aniden bırakıp ülkesine döndü. Başbakan Zülfikar Ali Butto tarafından, Pakistan'ın nükleer silah programının başına getirilmişti.

1977 yılında, İran'ın Fransa'yla işbirliği, üç yıl içinde İsfahan'da bir araştırma reaktörü ve bir yakıt işleme tesisinin de kurulmasını kapsayacak biçimde genişletildi. İran aynı yıl, 20 kg fakir U_3O_8 satın aldı ve alımı IAEA'ya bildirip, malzemenin güvenlik denetimlerinin dışında tutulmasını istedi. İstek kabul edildi.

Ancak, 1979 yılındaki İslam Devrimi sonrasında, bu program kesintiye uğradı. Alman firması İran'a uygulanan ambargo nedeniyle, Buşehr'deki santral inşasından çekilmek zorunda kaldı. Yeni yönetim İsfahan'daki merkezin amaçlarını gözden geçiriyordu.

Pakistan'da Abdül Kadir Han, adının verildiği Han Laboratuvarları'nda, nükleer silah programını çeşitli yönleriyle geliştirmekteydi. 1980'li yılların başlarında, tasarımına dayalı santrifüjler imal etmeyi başardı. Aygıtlara Pak-1 adı verilmişti.

1982 yılında İran 531 ton doğal U_3O_8 satın aldı. Bu miktarda sarı pasta ile, yakıt işleme süreciyle ilgili kapsamlı deneyler yapılabilirdi. İsfahan Nükleer Teknoloji Merkezi'ndeki Yakıt İmalat Laboratuvarı'nda, yakıt kapsülü imalatı için, 'tezgah ölçeği'nde kg düzeyinde UO_2 hazırlanmasına başlandı. Malzemenin bir kısmı da, Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nde amonyum uranil karbonat (AUC) ve UO_3'e dönüştürülecek, zenginleştirme adımına girdi olan UF_4 ve UF_6 bileşikleri üretilecekti. Yakıt zenginleştirme işlemi için, Tahran'ın 15 km kadar güneydoğusundaki Natanz kasabasında bir pilot tesisin kurulması kararlaştırıldı. Natanz'da ayrıca, doğal uranyumla çalışan reaktör teknolojisine yönelmek üzere, bir de ağır su üretim tesisinin kurulması fikri ortaya atılmıştı.

İran 1987 yılında 'yabancı bir aracı'dan Urenco tasarımına dayalı santrifüjler temin etti. Bu aracının, Abdül Kadir Han olduğu ve 1986 yılında, nükleer teknoloji aktarma önerisiyle İran'ı ziyaret ettiği sanılıyor. Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nin Radyokimya Laboratuvarları'nda üretilen UF_4'ün 9,43 kg'ı UF_6 üretimi için ayrılarak, tezgah ölçeğinde kg düzeyinde deneylere başlandı.

1988 yılında, İsfahan Nükleer Teknoloji Merkezi'ndeki 'Yakıt İmalat Laboratuvarı'nda, 1978'de denetim dışı tutulmuş olan fakir uranyumdan üretilen UO_2 preslenip fırınlanarak

yapısı martensit olduğundan da, üretilen çeliğe 'maraging' ('*mar*tensite-*aging*') çeliği deniyor.

Bir santrifüj evresinin başardığı zenginleştirme faktörü, düffüzyon evresininkine oranla çok daha yüksek olmakla beraber, düşük düzeyde zenginlik oranları için dahi, birden fazla ünite seri olarak kullanılır. Öte yandan, ünitelerin çıktı hızı sınırlı olduğundan, yılda birkaç kilogramlık bomba düzeyinde zengin ürün eldesi için, onbinlerce santfiüj ünitesi gerekir. Dizi halinde çalıştırılan santrifüjlerin birinden fırlayan bir parçanın, yüksek hız nedeniyle yandakine, ondan fırlayan bir parçanın da bir diğerine çarpıp dengesini bozması ve bir 'domino etkisi'yle, kapsamlı hasara yol açması mümkün. Bu nedenle, koruyucu kabın, içindeki vakuma dayanıklı olmaktan çok daha ötede güçlü olması gerekir. Aynı kabın içine birden fazla ünite koymak mümkündür. Bu geliştirilmiş santrifüj tasarımı, Almanya-Hollanda ticaret şirketi Urenco tarafından, nükleer santrallar için zenginleştirilmiş uranyum üretiminde kullanılıyor.

Santrifüjle zenginleştirme; görece düşük enerji tüketimi, başlatma ve devreye sokma süresinin kısalığı, modüler yapısı nedeniyle, gelecekte de en fazla tercih edilen teknoloji olacağa benziyor. Elektrik tüketimi, bir gaz diffüzyonu tesisine göre çok daha az olduğundan, gaz diffüzyon tesislerinde olduğu gibi kolayca farkedilebilen elektrik üretimi ve soğutma tesislerine gereksinimi yok. 2004 yılında, Pakistan'ın nükleer silah programını yönetmiş olan mühendis Abdül Kadir Han, en az üç ülkeye bu santrifüjlerden temin etmiş olan bir gruba yardımcı olduğunu kabul etti.

Aerodinamik Ayrıştırma

Bu yöntemde girdi olarak, hidrojen veya helyum gibi bir taşıyıcı gazla karıştırılmış UF_6 buharı kullanılır ve karışım, önce basınçlandıktan sonra bir memenin ucundan, kavisli veya bombeli bir tüpün içine, yüksek hızla salınır. Taşıyıcı gazın işlevi, ağır UF_6 moleküllerini, aksi halde mümkün olandan çok daha yüksek hızlara taşıyabilmektir. Gaz molekülleri, tüpün kavisli iç yüzeyini yalayarak geçerken, yüzeyin eğrilik yarıçapıyla ters orantılı merkezi ivmelenmeye tabi kalırlar. Bu yüzden, görece ağır olan $U^{238}F_6$ molekülleri, daha dış yarıçap konumlarına doğru savrulurken, daha hafif olan $U^{235}F_6$ molekülleri, eğrilik merkezine daha yakın patikalar izler. Sonuç olarak, katmanlar arasında bir zenginlik farkı oluşur. Tüpün çıkışında bu katmanlar, tüp kavisliyse düzlemsel, bombeliyse silindir şeklindeki bir 'bıçak' tarafından kesilip, farklı ceplere yönlendirilir. Yöntem aslında santrifüj tekniğinin, hareketli parça içermeyen bir biçiminden ibaret. Mekanik enerjiyle döndürme yerine, basınç farklarıyla güdümlenen diffüzyona dayanıyor. Meme biçimiyle Almanya'da, 'anafor tüpü' biçimiyle de Güney Afrika'da geliştirildi. Güney Afrika'da santral yakıtı için %3-5, nükleer silah yapımı için %80-93 düzeyinde zenginleştirme amaçlarıyla kullanıldıktan sonra terkedildi. Çünkü, büyük miktarlarda elektrik enerjisi gerektirdiğinden, ekonomik bulunmuyor.

Kimyasal ve İyon Değiştirme

Her ne kadar, uranyumun 235 ve 238 izotoplarının kimyasal davranışları 'hemen hemen' aynı ise, de, tam olarak aynı değil. Bir kere, daha fazla nötron içeren U^{238} izotopunun yarıçapı daha büyük olduğundan, aynı sayıda proton daha büyük bir hacime dağılmış halde. Dolayısıyla, U^{238}'in özellikle s yörüngelerindeki, merkez simetrik küresel dağılımlı elektronlar, çekirdekte daha seyreltik bir yük dağılımı görüyor. Öte yandan, U^{238}'in çekirdek spini ve manyetik momenti sıfır iken, U^{235}'inki, sırasıyla 7/2 ve $-0{,}35\mu_N$ değerindedir (μ_N='nükleer manyetik moment'). Öte yandan, yörünge hareketleri kapalı eğriler üzerindeki akımlara eşdeğer olan elektronlar, çekirdek bölgesinde, zayıf da olsa bir manyetik alan oluşturmaktadır. Bu manyetik alan, U^{235} çekirdeğinin manyetik momentiyle etkileştiğinden, oysa U^{238} için böyle bir etkileşme sözkonusu olamadığından, iki izotopun elektronlarının enerji düzeyleri, az biraz farklıdır. Temel enerji durumunun hiperince düzeyleri

tabletler hazırlanıyordu. Tahran Araştırma Reaktörü'nde, bu UO_2 tabletlerinin ışınlanmasına, ayrıca Radyokimya Laboratuvarı'nda, tezgah ölçeğinde kg düzeyinde UF_4'ün, kuru ve yaş yöntemlerle üretimine başlandı.

Laboratuvar çalışmaları, üretim tesisi kurma aşamasına gelmişti. İran bu amaçla 21 Ocak 1990'da, Çin'le bir nükleer işbirliği anlaşması imzaladı. Natanz'daki yakıt zenginleştirme pilot tesisinin yanında, ticari ölçekli bir zenginleştirme tesisi kurulacaktı. İsfahan'daki yakıt kimyası ve imalatı laboratuvarları, birer yakıt çevrimi ve imalat tesisine dönüştürülecekti. Yakıt imalat tesisi, yakıt zarfı için zirkonyum alaşımı üreten bir de alt tesis içerecekti. Bu merkezde ayrıca, 27 kW'lık bir 'Minyatür Nötron Kaynağı Reaktörü'nün (MNKR) kurulması planlanıyordu. Çalışmalara kısa süre sonra başlandı. Çin bu sıralarda, Pakistan'la Kuzey Kore'ye de nükleer teknoloji transferinde bulunmaktaydı. Daha sonra saptandığı üzere, Han Laboratuvarları bir Çin şirketinden, santrifüj yapımında kullanılabilecek türden 5.000 adet özel mıknatıs satın almıştı. Abdul Kadir Han'ın bir ülke dışı seyahati sırasında gizlice yoklanan bagajında, ilkel bir bomba tasarımının çizimlerine rastlandı. ABD bunun üzerine, Pakistan'a yaptığı ekonomik ve askeri yardımı kesti. Pakistan nükleer programını dondurduğunu açıklamak zorunda kalmıştı. Abdül Kadir Han daha sonra, programın hiçbir aşamada durdurulmamış olduğunu bildirecekti.

İran 1991'de; 1005 kg doğal UF_6, 402 kg doğal UF_4, 401,5 kg doğal UO_2 ithal etti. Uranyum tetraflorid ve hegzaflorid, sadece zenginleştirme işleminde kullanılabilirdi ve NPT üyelerinin buna buna hakkı vardı. Ancak, ilgili alımların ve süreç aşamalarının IAEA'ya bildirilmesi gerekirken, İran bunu yapmadı. 402 kg UF_4'ün 9,4 kg'ından, Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nde 6,5 kg UF_6 üretilecek, 376,6 kg'ı da, merkezdeki 'Cabir Bin Hayan Çok Amaçlı Laboratuvarları'nda (CHL) gerçekleştirilecek olan 113 deneyle uranyum metaline dönüştürülecekti. İlk üretilen metal örneklerinin, lazerle uranyum zenginleştirme (AVLIS) deneylerinde kullanılmasına başlandı. 401,5 kg doğal UO_2'nin 44 kg'ı CHL'de, sarı pasta üretiminde kullanılan itkili sütunların denenmesinde ve yakıt tableti imalatında kullanılacaktı. Tabletler daha sonra ışınlanıp, ışınlanan örneklerin 1-2 kg kadarı, CHL'de ayrıştırılacaktı. 402 kg UO_2'nin 2,7 kg'ı, UF_4 üretimine yönlendirilecekti.

Aynı yılın Eylül ayında, ABD uyduları İsfahan'daki inşaat etkinliklerini saptamıştı. Çin'in



Natanz Uranyum Zenginleştirme Tesisi (uydu görüntüsü)



Buşehr Nükleer Güç Santralı (uydu görüntüsü)

kurmakta olduğu yakıt çevrimi tesisi özellikle dikkat çekerken, Natanz'daki uranyum hegzaflorid tesisinin inşası devam ediyordu. Bu tesisler de keza, IAEA'ya bildirilmemişti.

1992 yılında, Tahran Araştırma Reaktörü'ndeki UO_2 tabletlerinin ışınlanmasına son verildi. 1988'den beri, 6,9 kg fakir UO_2 ışınlanmıştı. Işınlanan hedeflerin 3 kg'ı, Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nin Nükleer Güvenlik Binası'ndaki üç adet 'zırhlı eldiven kutusu'nda ayrıştırıldı. Ayrıştırma işleminin devamına gerek görülmedi. Elde edilen küçük miktardaki plutonyum CHL'de, kalan 4 kg ışınlanmış UO_2 hedef ise, kaplara konularak merkezin bir başka tarafında koruma altına alındı. Eldiven kutuları sökülüp, ilgili donanımla birlikte İsfahan Nükleer Teknoloji Merkezi'ne, atıklar da Kum'daki bir tuz bataklığına taşınıp depolandı.


Yakıt çubukları içinde uranyum dioksit kapsülleri

arasındaki ayrışma farklılığında olduğu gibi... Dolayısıyla, iki izotop, bazı kimyasal davranış farklılıkları sergiler. Örneğin U^{235}'in, daha yüksek değerlikli bileşikler oluşturma eğilimi, U^{238}'inkinden biraz daha yüksektir. Yani, iki izotopa aynı koşullar altında, örneğin uranil klorid U_2OCl_2 veya uranyum tetraklorid UCl_4 oluşturma imkanı sunulduğunda, U^{235} izotopu U^{238} izotopuna göre; +6 değerlikli uranil klorid oluşturma seçeneğini, +4 değerlikli uranyum tetraklorid oluşturma seçeneğine oranla, az bir farkla, daha fazla tercih eder. Tercihler arasındaki bu küçük fark, zenginleştirme amacıyla istismar edilebilir.

Fransa'da geliştirilen 'kimyasal alışveriş' ('chemex') yöntemi, derişik hidroklorik asit çözeltisinden oluşan bir su fazında çözünmüş olan U^{+4} ve U^{+3} iyonları arasındaki alışverişten yararlanıyor. U^{235} izotopunun +4 değerlikli iyonlar arasındaki sayısal oranı, tercihi doğrultusunda artmış durumda. Bu yüksek değerlikli iyonlar, asitli çözeltide çözünmeyen bir organik çözücü aracılığıyla, çözeltiden çekilip alınıyor. Böylelikle, organik çözücüye geçen uranyumdaki U^{235}'in sayısal oranı, bir miktar artmış oluyor. Fransızların tercih ettiği organik çözücü, kerosen gibi bir aromatik çözücüyle seyreltilmiş tributil fosfat (TBF). Organik çözücü bir tepkime sütununun alt, daha ağır olan asitli su çözeltisiyse üst tarafından veriliyor. Sütun, fazlar arasında daha verimli ve yakın bir temas sağlayabilmek amacıyla 'itkili' ('pulsed') bir sütun. Sütun çıkışındaki az biraz zenginleşmiş uranyum bileşiğini daha fazla zenginleştirmek için, organik çözücüden sıyırdıktan sonra, tekrar asitli su fazında çözüp, sütuna yeniden vermek gerekiyor. Ya da çok sayıda sütun, ardışık evreler halinde kullanılmak durumunda. Fazlar arasındaki temas ne kadar güçlüyse, belli bir zenginleştirme düzeyi için gereken işlem ya da evre sayısı o kadar az ve süreç süresi kısa oluyor. Bu amaçla, sürecin sonraki aşamalarında yüksek zenginleşme düzeylerine ulaşıldıkça, fazlar arası teması santrifüj desteğiyle artırmak suretiyle, evre sürelerini kısaltıp, uranyum envanterini azaltmak mümkün.

Japonya'nın Asahi Kimyasallar Firması tarafından geliştirilmiş olan 'iyon değişimi' yöntemindeyse, organik çözücünün işlevini, bir 'anyon değişimi reçinesi' üstleniyor. Bu sefer uranyumun +6 değerlikli uranil ve +4 değerlikli metal iyonlarını içeren sulu asit çözeltisi, reçineyle dolu bir sütunun içerisinden geçirilmektedir. Reçinede uranyumun emilmiş +6 değerlikli bir uranil bandı oluşur ve bu bant, sulu asit çözeltisiyle birlikte yükse-

1992 yılında, Rusya ile yapılan bir anlaşma kapsamında, Buşehr'deki santral inşaatına yeniden başlandı. Tasarımda bazı değişikliklere gidilmiş, santrala ikinci bir ünitenin eklenmesine karar verilmişti.

İran 1993'te 50 kg uranyum metali satın aldı. Bu arada, Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nin Radyokimya Laboratuvarları'ndaki UF_6 üretimi başarıyla sonuçlanmış, çalışmalarda 9,43 kg UF_4 kullanılmıştı. Hagzaflorür üretimi bundan böyle İsfahan'daki çevrim tesisinde yapılacağından, bu laboratuvar sökülüp, donanımı Karaj Nükleer Tıp ve Tarım Araştırma Merkezi'ne taşınarak, burada depolandı. Sıra UF_6'nın zenginleştirilmesi işlemine gelmişti. 1995 yılında, Tahran'daki Kalaye Elektrik Şirketi'nin atölyelerinde santrifüj bileşenleri imal edilerek, montaj denemelerine başlandı. Aynı yılın eylül ayında, Çin İran'a uranyum zenginleştirme teknolojisi sattığını kabul etti. Ertesi yıl durumu IAEA'ya bildirdi.


İsfahan Uranyum Yakıt Çevirimi Tesisi (uydu görüntüsü)

ABD'nin baskısı üzerine Çin Ekim 1997'de İran'ın nükleer çabalarına yardımcı olmayacağını, fakat 'minyatür nötron kaynağı' niteliğindeki küçük araştırma reaktörüyle İsfahan'daki zirkonyum üretim tesisini tamamlayacağını açıkladı. Çin'in çekilmesi üzerine, İsfahan'daki yaktı çevrimi ve yakıt imalat tesisleriyle, Natanz'daki yakıt zenginleştirme tesisindeki inşaat etkinliklerini İranlı mühendisler devraldı.

1998 yılında IAEA devreye girmişti. İran'ın bu zamana kadar ithal etmiş olduğu uranyum, talebi üzerine denetim dışı bırakılmış olan alımlar da dahil olmak üzere, incelemeye alındı. İran'dan nükleer teknoloji alanındaki etkinlikleri hakkında bilgi isteniyordu. İran, 1977'de satın alınan 20 kg U_3O_8'le, 1981-93 yılları arasında yakıt işleme deneyleri yapıldığını ve bunun 5,2 kg'ının, deneyler sırasındaki 'süreç kaybı' olduğunu bildirdi. Aynı bildirime göre, yine 1977'de satın alınan 50 kg fakir UO_2, 1985-93 yılları arasında yakıt imalat araştırmalarında kullanılmış ve bu deneyler sırasında da 13,1 kg'lık süreç kaybına uğranılmıştı. Halbuki bu UO_2'nin 6,9 kg'ı, Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'ndeki araştırma reaktöründe ışınlama ve plutonyum ayrıştırma deneylerinde kullanılmıştı. 1982'de satın alınan 531 ton U_3O_8'un ise; 1982-93 arasında, İsfahan yakıt çevrim tesisinde işleme tabi tutulduğu ve 45 kg'lık süreç kaybına uğranıldığı bildiriliyordu. Halbuki bu 45 kg'la, İsfahan'da 12,2 kg UO_2 üretilmiş ve diğer UO_2 malzemesiyle birlikte, 1989-93 arasında Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nde kullanılarak 10kg UF_4 üretilmişti. IAEA bildirilen süreç kayıp düzeylerinin doğruluğunu saptamak amacıyla, ilgili tesislerin tasarım bilgilerini istedi.

1998 yılında, Pakistan ilk nükleer denemesini başarıyla gerçekleştirdi. Abdül Kadir Han, bir halk kahramanı olmuştu. İran bundan böyle, nükleer programını uluslarası ilişkilerle sürdürmekte zorlanacaktı. Zenginleştirilmiş yakıt temin edebilme olasılığı zayıflamıştı. Bu durumda, doğal uranyuma dayalı ağır su reaktörlerini de, nükleer program kapsamına almak lazımdı. İran kendi imkanlarıyla, Tahran'ın güneybatısındaki Arak kasabasında, ağır suyla çalışan doğal uranyum yakıtlı 40 MW'lık bir araştırma reaktörü (IR-40) ve yanında bir ağır su üretim tesisi kurma kararı aldı. Tesiste, radyoizotop üretiminde kullanılan 'sıcak hücre'ler de bulunacaktı. Bu adımı atmadan önce, İsfahan Nükleer Araştırma Merkezi'nde, biri grafit ve diğeri normal su yavaşlatıcılı alt kritik birer 'yığın' oluşturularak, yakıt imalatı konusundaki deneyimlerin sınanması kararlaştırıldı. Öteden beri sürdürülen doğal uranyum arama çalışmalarına, en yeni teknikler kullanılarak hız verilmiş ve ülkenin çeşitli bölgelerinde 3.000 ton UO_2'ye eşdeğer rezerv belirlenmişti. Bu rezervin üçte birinden fazlası, Soghand ve Yezid madenlerindeydi. Soghand'daki iki kuyu üzerinde yoğunlaşıldı. Çıkartılan cevheri işlemek için, Bandar Abbas'ta bir sarı pasta üretim tesisi kurulacak-

lir. Yol boyunca reçinedeki uranil iyonlarıyla çözeltideki uranyum iyonları arasında yer alan alışverişler sırasında, U^{235} iyonları, +6 değerlik tercihleri doğrultusunda, reçineye daha fazla geçiş yaparlar. Sonuç olarak, reçinedeki emilmiş uranil, kısmen zenginleştirilmiş olur. Emici 'anyon değişimi' reçinesi, Asahi firmasının yarı geçirgen zarlar üzerindeki 25 yıllık birikimini kullanarak geliştirdiği bir imalat tekniğiyle, gözenekli küresel boncuklar halinde üretilmiş. Kürecikler çok yüksek bir ayrıştırma verimine sahip ve başardıkları iyon değişimi hızı, ticari reçinelerinkinden 1.000 kat daha hızlı. Alt tarafı boncuk...

Plazma Ayrıştırması:

Bu yöntem, hızla gelişen süperiletken mıknatıs teknolojisini ve plazma fiziğini kullanarak, uranyumu daha yüksek verimle zenginleştirmek amacıyla üzerinde çalışılan bir yöntem. Süreç, içi vakumlanmış silindir bir kabın içerisinde bulunan, bir uçtaki uranyum metalinden oluşan bir 'besleyici' plaka ile, diğer uçtaki 'toplayıcı' arasında yer almaktadır. Uranyum plakanın yüzey atomları, ağır iyon bombardımanıyla kopartılıp ('sputtering') buharlaştırılır. Aynı sırada, plakanın yanındaki bir mikrodalga anten, civardaki serbest elektronları hızlandırıp, buhar haline geçmiş olan uranyum atomlarıyla çarpıştırmaktadır. Çarpışmaların etkisiyle uyarılıp kendi elektronlarından kaybeden uranyum atomları, U^{235} ve U^{238} iyonlarının karışımından oluşan bir plazma oluşturur. Plazma, örneğin plakalar arasında uygulanan statik gerilim nedeniyle, toplayıcıya doğru harekete geçer. Silindirin ekseni boyunca, dışarıdaki süperiletken bir bobin tarafından üretilen güçlü bir manyetik alan bulunmaktadır. Uranyum iyonları, silindir eksenine dik yönlerde hız bileşenlerine de sahip olduklarından, bir yandan eksene paralel olarak ilerlerken, bir yandan da manyetik alan çizgilerinin etrafında 'siklotron frekansı' ile $(qB/2\pi m)$ dönerek, spiraller üzerinde ilerlemeye başlarlar. Daha hafif olan U^{235} iyonlarının siklotron frekansı, diğerlerine göre biraz daha yüksektir. Plazmanın yolu üzerinde bir de, salınımlı elektrik alanı üreten bir uyarma bobini vardır. Bobinin ürettiği elektrik alanı, silindir eksenine hep dik kalarak dönmektedir. Dolayısıyla, kah iyonlar üzerinde iş yaparak onları hızlandırmakta, kah da hareketlerine karşı çıkıp yavaşlatmaktadır. Ancak, alanın salınım frekansı U^{235}'in siklotron frekansına ayarlanmışsa eğer, bu iyonlar üzerinde yaptığı ortalama iş pozitif olur. Bu iyonların spiral yarıçapı, giderek büyür. Halbuki U^{238} iyonları üzerinde yapılan ortalama iş sıfıra yakın olduğundan, onlar fazlaca etkilenmeksizin, yollarına küçük yarıçaplı spirallerle devam ederler. Plazma nihayet toplayıcı plakaya ulaşmadan önce, jaluzi benzeri bir çıkıntılar dizisini aşmak zorundadır. Plazmadaki her iki tür iyon için de, bu çıkıntılara çarpıp kalma veya yoluna devam edip toplayıcı plakaya ulaşma olasılıkları sözkonusudur. Ancak, birinci olasılığın ikinciye oranı, spiral yarıçapı büyümüş olan U^{235} iyonları için daha büyüktür. Dolayısıyla, çıkıntıların üzerinde biriken uranyum, toplayıcının üzerinde birikene göre, bir miktar zenginleşmiş olur. Sürecin evreler halinde tekrarlanması suretiyle, doğal uranyumu yüksek zenginlik düzeylerine ulaştırmak mümkündür.

ATIK YAKIT İŞLEME ve PLUTONYUM ELDESİ:

Üst düzeyde radyoaktif olan kullanılmış yakıt, kesilip parçalandıktan sonra, sıcak ve derişik nitrik asit içerisinde çözülür. Bu sulu asit çözeltisinde, uranyum ve plutonyum gibi aktinidlerle fisyon ürünleri, bir arada çözünmüş haldedir. İlk aşamada, çözelti itkili bir tepkime sütununda, organik bir çözücüyle ters akıntıya sokulur. Organik çözücü; %30 oranındaki tributil fosfatın, kerosen veya dodekan gibi bir 'hidrojenlenmiş propilen üçlüsü' içinde çözünmüş halinden oluşmaktadır ve derişik asit ortamında aktinidleri bünyesine çekmek, seyreltik asit ortamında da geriye vermek eğilimindedir. Birincisine organik çözücüyle 'çekme' ('extraction'), ikincisine de 'sıyırma' ('stripping') işlemi denir. Dolayısıyla bu ilk aşamada, derişik asit çözeltisindeki uranyum ile plutonyum, organik çözücünün bünyesine çekilir. Tributil fosfatla aktinidler

tı. İran aynı yıl, Kalaye Elektrik Şirketi'nin atölyelerinde imal edilen santrifüjleri ksenon gazıyla denedi. Ertesi yıl santrifüjlerin, 1991'de ithal edilmiş olan UF_6 ile denenmesine başlandı. Öte yandan, Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nde, 1993'te alınan uranyum metaliyle AVLIS deneyleri yapılıyordu. Buradaki lazer deneylerine 2000 yılında, 8 kg uranyum metali kullanıldıktan sonra son verildi. Çalışmalara, Laşkar Abad'da kurulacak olan 'Lazerle Uranyum Zenginleştirme Pilot Tesisi'nde devam edilecekti.

İran Temmuz 2000'de IAEA'ya, İsfahan'daki 'Uranyum Yakıt Çevrimi Tesisi'nin tasarım bilgilerini iletti. Verilen bilgiye göre, tesiste uranyum cevheri UF_6'ya dönüştürülecek ve ülke dışında zenginleştirildikten sonra, tekrar tesise getirilip, düşük zenginlikte UO_2'ye ve zengin veya fakir uranyum metaline dönüştürülecekti. Eylül 2002'de IAEA, İran'ın bildirimlerinin doğruluğunu saptamak için yerinde inceleme ve Arak'ta inşası planlanan ağır su üretim tesisi hakkında bilgi talebinde bulundu.

Ekim 2002'de Laşkar Abad'daki lazerle zenginleştirme pilot tesisinde AVLIS deneylerine başlandı. Kalaye atölyelerindeki santrifüj deneylerine ise, %1,2 zenginlik düzeyi başarıldıktan sonra son verilmişti. Aynı yıl, IAEA ekibinin İsfahan'daki Yakıt Çevrim Tesisi'nde yaptığı 'tasarım bilgileri denetimi' sırasında, fakir uranyum metali hattının, doğal uranyum metali üretim hattına dönüştürülmüş olduğu farkedildi. Fakir uranyum metali yalnızca radyasyon zırhı yapımında kullanılabilirken, doğal uranyum



Arak Ağır Su Üretim Tesisi (uydu görüntüsü)

metalini, lazerle zenginleştirmek veya bir reaktörde ışınlayarak ya da uygun bir reaktör tipinde yakıt olarak kullanarak plutonyuma dönüştürmek mümkündü. Değişimin nedeni sorulduğunda İran, zırh malzemesi üretiminin planlandığını bildirdi. Öte yandan, yerinde yapılan incelemeler İran'ın envanterinde, olması gerekenden daha fazla işlenmiş doğal uranyumun bulunduğunu gösteriyordu. Kaynağı soruldu.

İran Şubat 2003'te, 22 kg uranyum metali kullandıktan sonra, Laşkar Abad'daki lazer deneylerine son verdi. Pilot tesis sökülecekti. Aynı ay içerisinde, 1991'de ithal etmiş olduğu doğal uranyumu IAEA'ya bildirdi. Bu malzemeyi kullanarak, yakıt çevrimi sürecinin; uranyumun çözünmesi, itkili kolonlarda saflaştırılması ve uranyum metali üretimi gibi bazı bileşenlerinin denenmesi için kullanıldığını kabul ediyor, fakat süreç bileşenlerinden UO_2'nin UF_4'e ve UF_4'ün UF_6'ya dönüştürülme işlemlerinin denenmemiş olduğunu bildiriyordu. Halbuki, IAEA'nın teknik ekibi tarafından yerinde yapılan incelemeler sırasında alınan, 1991'de ithal edilmiş olan fakir UO_2'nin örneklerinde fakir UF_4 bulunmuştu. Bu, İran'ın, stoklarında UF_4 görünmediğinden, doğal uranyumu zenginleştirmek amacıyla floride dönüştürme deneyleri yaptığı anlamına geliyordu. Nedeni sorulduğunda, İran 1991 yılında ithal etmiş olduğu UF_4'ü bildirdi. Bu durumda, doğal uranyumdaki UF_4, bir sızıntıdan kaynaklanmış olabilirdi. Bildirilen UF_4'ün envanter incelemesi, stokların 1,9 kg eksik olduğunu gösterdi. İran buna, UF_4'ün depolandığı silindir kapların vanalarından buharlaşma yoluyla sızıntının yol açtığını belirtiyordu. Halbuki, olağan koşullarda katı olan UF_4'ün bu miktarda sızıntıya yol açacak derecede buharlaşması pek olası değildi. İran'ın zenginleştirme sürecine girmiş olduğu anlaşılıyordu. İlgili donanımın sorgulanmasına başlandı.

İran Atom Enerjisi Kurumu'nun başkanı Gulamrıza Ağazade, 10 Şubat 2003'te, IAEA'nın talebi üzerine; İran'ın iddialı bir nükleer enerji programı başlatmış bulunduğunu ve uranyum işlemeye hazır olduğunu açıkladı. Natanz'daki 'Yakıt Zenginleştirme Pilot Tesisi'nin inşası devam ediyordu. Tesiste kullanılması planlanan 1.000 kadar santrifüj kabından 100'ü yerleştirilmişti ve kalanlar yıl sonuna kadar yerleştirilmiş olacaktı. İran IAEA'ya, Na-

arasında bir molekül kompleksi oluşmuştur. fisyon ürünleri ve diğer safsızlıklar ise, hala çözeltidedir. Organik çözücü ikinci bir itkili tepkime sütununda, bolca U^{4+} iyonu içeren bir seyreltik asitli su çözeltisiyle keza ters akıntıya sokulur. U^{4+} iyonları organik çözücüdeki plutonyumun yerini alırken, plutonyum seyreltik asit çözeltisine geçer. Plutonyumun çözeltiye geri alınmasını sağlayan bu işlemi, indirgeyici bir etken madde aracılığıyla plutonyumun oksitlenme düzeyini düşüren bir 'redox sıyırması' uygulayarak, daha da etkin hale getirmek mümkündür. Üçüncü aşamada, organik çözücü üçüncü bir itkili tepkime sütununda, keza seyreltik bir asit çözeltisiyle yine ters akıntıya sokularak, bünyesinde kalmış olan U^{4+} ve U^{6+} iyonlarınının karışımı çözeltiye geri alınır. Bu işlemler dizisini, birkaç kez tekrarlamak gerekir. Çünkü ilk seferinde, asitli çözeltideki fisyon ürünlerinin yüksek radyoaktivitesiyle ışınlanan tributil fosfat hidrokarbon karışımında, bir miktar 'dibutil hidrojen fosfat' oluşur. Bu bozunma ürünü pek çok metali bünyesine çekmeye eğilimli olduğundan, organik çözücü fisyon ürünleriyle kirlenmiştir. İlk döngüden sonra fisyon ürünleri miktarının büyük oranda azalmış olması, ikinci döngüde organik çözücüdeki bozunmayı, dolayısıyla da fisyon ürünü kirlenmesini azaltır.

Elde edilen plutonyum nitrat, buharlaştırma yoluya yoğunlaştırıldıktan ve oksalat çökeltme işlemine tabi tutulduktan sonra fırınlanır. Toz halinde PuO_2 elde edilmiştir. Uranyum nitrat da keza, bu iki işleme tabi tutularak, toz halindeki UO_3'e ve ardından, hidrojenle indirgenerek UO_2'ye dönüştürülür. Geri kazanılmış olan uranyum ve plutonyum oksitleri, gerekirse zenginleştirildikten sonra, ya da doğrudan birleştirilerek, 'karışık oksit yakıt' ('Mixed Oxide Fuel', MOX) haline konulabilir. Bu karışım nihayet, yakıt kapsülleri haline getirilip sinterlendikten sonra yakıt çubuklarının içine yerleştirilir.

Atık yakıt işleme sürecinin ilk aşamalarından, kullanılmış yakıtın tonu başına 5 m^3

tanz'da ayrıca, ticari ölçekte bir uranyum zenginleştirme tesisinin kurulması için çalışmalara başlandığını bildirdi. İsfahan'daki, yılda 200 ton kapasiteli uranyum çevrimi tesisinde üretilecek olan UF_6, buraya getirilip %4 düzeyine zenginleştirilecekti. Yılda 200 ton UF_6'nın bu düzeye zenginleştirilebilmesi için, 54.000 santrifüje gerek vardı. Bunların yerleştirilmesine, pilot tesisteki santrifüjlerin denenmesinden sonra, yıl sonunda başlanacaktı. Bu, İran'ın daha önce ülke dışında yapılacağı bildirilen UF_6 zenginleştirme işlemini kendisinin yapacağı anlamına geliyordu. Kalaye Elektrik Şirketi atölyelerinde santrifüj bileşenlerinin imal edildiği açıklanıyor, teknolojinin yerli olduğu ve santrifüj denemelerinin vakumda veya simülasyonlarla yapıldığı, fakat Kalaye veya başka herhangi bir yerde zenginleştirme işlemi yapılmadığı bildiriliyordu. Arak'taki ağır su üretim tesisi hakkında verilen bilgiye göre; uranyum zenginleştirme programının başarısından emin olunamadığından, 1980'li yıllarda doğal uranyuma dayalı bir ağır su reaktörü kurma olasılığı üzerinde durulmuştu. Fakat zenginleştirme programı başarılı olduğuna göre, ağır su üretimine artık gerek yoktu. Tesisin inşa edilip edilmeyeceği belli değildi. IAEA 26 Şubat 2003 tarihli mektubuyla İran'dan, bu konuda ve ağır su reaktörleriyle ilgili olası planlar hakkında ek bilgi istedi.

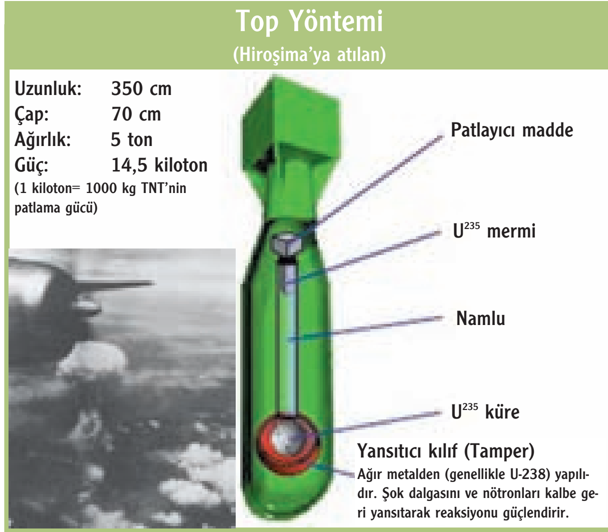
Mart 2003'te İran, 1991 yılında ithal etmiş olduğu 1005 kg UF_4'ün, daha önce silindir kaplarının vanalarından sızdığı belirtilen 1,9 kg'ıyla Kalaye Elektrik şirketi atölyelerinde santrifüj testi yapıldığını kabul etti. 5 Mayıs 2003 tarihli mektubunda da IAEA'ya ilk kez, İsfahan'daki 'Yakıt Çevrimi Tesisi'nin yanına bir de 'Yakıt İmalat Tesisi' kuracağını açıkladı. Tesisin bildirilen amacı, IR-40 araştırma reaktörü ve Buşehr nükleer santralı için yakıt elemanları üretmekti.

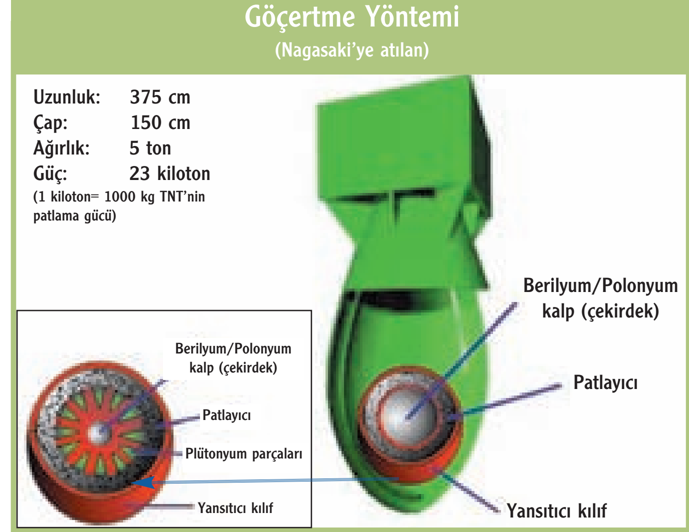
6 Haziran 2003 tarihli IAEA raporu, İran'ın nükleer güvenlik anlaşması hükümlerine uymadığını ve daha önce varlığını kabul etmediği bir ağır sulu araştırma reaktörünü inşa etmekte olduğunu açıkladı. Raporda İran'dan, 1991'de ithal edilmiş ve akıbeti bildirilmemiş olan malzemenin denetlenebilmesi için; İsfahan ve Tahran'da bu malzemenin işlendiği ve işlemden kaynaklanan atıklarla donanımın depolandığı tesislerle, Kum'daki atık tesislerine giriş hakkı talep ediliyordu. İran Haziran 2003'te verdiği yanıtında; 1991 yılında ithal etmiş olduğu 402 kg UF_4'ün 376,6 kg'ının, 1990'ların başlarında CHL'de yapılan 113 deneyle uranyum metaline dönüştürülmüş olduğunu bildirdi. Ardından, 25 Haziran 2003'te, Yakıt Zenginleştirme Pilot Tesisi'ndeki ilk santrifüje, tekli deneme amacıyla UF_4 vermeye başladı.

12 Temmuz 2003'te Ajans yetkililerinin Tahran'ı ziyareti sırasında İranlı yetkililer, İran Nükleer Araştırma Reaktörü'nün (IR-40) teknik özelliklerini tanıtan bir sunum yaptılar. Arak'ta inşa edilecek olan reaktör, belirtildiğine göre yerli bir tasarıma dayanıyordu. Reaktörün amacı, araştırma ve geliştirme, tıpta ve sanayide kullanılmak üzere radyoizotop üretimi idi. Tahran'daki eski araştırma reaktörünün yerine yenisinin ithaline çalışılmış, fakat bu mümkün olmayınca, yegane seçeneğin, yerli üretim UO_2 ve zirkonyuma dayalı ağır sulu bir reaktor olduğu sonucuna varılmıştı. Yeterli nötron akısı için 30-40 MWt gücünde bir reaktör lazımdı. IAEA reaktörün tasarım bilgilerini istedi. 4 Ağustos 2003'te İran, IR-40 reaktörünün planlarını IAEA'ya iletti. Tasarımda sıcak hücreler yoktu. Sıcak hücreleri bulunmayan bir reaktörde, radyoizotop üretimi amacıyla malzeme örnekleri ışınlayıp, içlerinde oluşan izotopları ayrıştırmak mümkün değildi. Böyle bir reaktör ancak, araştırma ve plutonyum üretimi için kullanılabilirdi. IAEA tarafından, bu durumun açıklanması istendi.

19 Ağustos 2003'te İran AEK Başkan Yardımcısı E. Halilpur, IAEA'ya mektubunda, uranyum çevrim süreci hakkında daha önce verilmemiş bilgileri sunuyor ve laboratuvar ölçeğinde çalışmalar yapıldığını kabul ediyordu. 1981-93 arasında Ajans'a bildirilmeksizin ve kilogram düzeyinde olmak üzere; İsfahan Nükleer Teknoloji Merkezi'nde UO_2, Tahran'daki Nükleer Araştırma Merkezi'nde de amonyum uranil karbonat, yanında UO_3, UF_4, UF_6 hazırlanmış olduğunu kabul etti. UF_4 üretimi, daha önce Yakıt İmalat Laboratuvarı'ndaki deneylerin süreç kaybı olduğu bildirilmiş olan fakir UO_2 ile yapılmıştı. İran aynı gün, Yakıt Zenginleştirme Pilot Tesisi'nde 10'lu bir santrifüj gurubuna, deneme amacıyla UF_6 vermeye başladı.

Ağustos 2003'te Abdül Kadir Han hakkında, İran'a 1989 yılında nükleer teknoloji satma teklifinde bulunduğuna dair iddialar ortaya çık-





kadar, üst düzeyde radyoaktif sıvı atık oluşur. Bu miktar, buharlaştırma yoluyla yoğunlaştırma sonucunda 250-500 litre/ton'a indirilip, aktivitesinin azalması için birkaç yıl süreyle, zırhlanmış ve soğutmalı tanklarda bekletilir. Sonra fırınlanarak 35 kg kadarlık katıya dönüştürülüp, borosilikat camlarının bünyesine karıştırılır. Oluşan camda, %11 kadar radyoaktif oksit vardır. Paslanmaz çelikten ağır bidonlara konup, kapakları kaynaklanır. İngiltere'de, nihai atık yer ve yönteminin belirlenmesini beklemek üzere, yeraltı silolarında bekletiliyorlar.

NÜKLEER SİLAHLAR:

Fisil malzeme elde edildikten sonra bomba yapımı, görece kolay bir iş. İlkel bir nükleer silah, bir araya geldiklerinde süperkritik olacak olan iki altkritik uranyum kütlesini bir topun namlusuna yerleştirip, birini diğerine doğru ateşlemekle yapılabilir. Sonuç, büyük bir patlamaya yol açan süperkritik bir kütledir ve açığa çıkan toplam enerjiye 'bombanın verimi' denir. Hiroşima'ya atılmış olan bomba böyle bir düzenekten oluşmuştu. Ancak 'top namlusu tipi bomba' fazla uranyum gerektirir. Ağır ve hantal olup, hem de düşük verimlidir. Bir diğer yöntem; süperkritik bir fisil malzeme küresinin etrafına güçlü patlayıcılar yerleştirip, bu patlayıcıları fevkalade simetrik ve eşzamanlı biçimde patlatarak, küreyi homojen bir şekilde, çok daha süperkritik küçük bir küreye 'göçertmek'tir. Bu tip bir 'göçertme aygıtı'nda, Pu^{239} tercih edilmekle birlikte, U^{235} de kullanılabilir. Yöntemin, fisil malzeme temininden sonraki en zor tarafı, patlamaların eşzamanlılığını sağlayan elektronik devre elemanlarının yapımı veya ele geçirilmesidir. Fakat, 'zahmetine değer'. Çünkü

tı. Pakistan bu iddiaları reddetmekle beraber, Devlet Başkanı Pervez Müşerref, artan baskılar karşısında Han'ı, adını taşıyan laboratuvarın yöneticiliğinden alıp, Devlet Başkanı bilim danışmanlığına getirdi. Han aslında terfi ettirilmişti.

IAEA, Ağustos 2003'te Kalaye Elektrik Şirketi'ne ait atölyeden çevre örnekleri aldı. 14-18 Eylül 2003 tarihleri arasında da Tahran Araştırma Reaktörü'nde ve Natanz'daki Yakıt Zenginleştirme Pilot Tesisi'nde güvenlik incelemelerinde bulundu. Envanter ve tasarım bilgileri kontrolü yapılmış, 1991'de ithal edilen doğal uranyumla ilgili, ithal UF_6 gazının sızdığı bildirilen silindirler incelenmişti. 16 Eylül'de İran temsilcileriyle buluşmada, Kalaye atölyelerinden alınan çevre örneklerinde fakir ve yüksek düzeyde zengin uranyuma rastlandığı bildirildi. İran'ın malzeme stoğunda bunların bulunmaması gerekiyordu. ABD ve AB tarafından uygulanan baskılar arttı. Bu arada, özellikle Kuzey Kore'nin, imzacısı olduğu NPT'ye açıkça aykırı düşen silahlanma çabaları karşısında, IAEA'nın kuruluş tüzüğündeki denetim yetkilerini genişleten bir Ek Protokol hazırlanmıştı. İran, bu ek protokolü halen imzalamamış olan birkaç üyeden birisiydi. Dolayısıyla İran'dan, nükleer programının tüm ayrıntılarını açıklaması ve ek protokolü imzalaması isteniyordu. 9 Ekim 2003 tarihli mektubunda İran, önceki açıklamaların aksine, uranyum çevrimi açısından önemli tüm malzemelerin, 1981-93 yılları arasında Tahran Nükleer Araştırma Merkezi ve İsfahan Nükleer Teknoloji Merkezi'nde, laboratuvar ölçeğinde üretilmiş olduğunu açıkladı. 402 kg UF_4'ün, 376,6 kg'ının uranyum metaline dönüştürüldüğünü, 9,43 kg'ının da UF_6 eldesi için kullanıldığını kabul etti. IAEA'nın daha sıkı denetimlerine onay veriliyordu.

Bir teknik ekip, 4-12 Ekim 2003 tarihleri arasında İran'ın; uranyum çevrimi, lazer ve gaz santrifüj zenginleştirme etkinliklerini denetledi. Karaj'da depolanmış olan 6,5 kg UF_6, IAEA yetkililerine gösterildi. IAEA sonuçta, İran'ın Urenco tasarımına dayalı santrifülerle uranyum zenginleştirme tesisi kurmuş olduğunu açıklıyordu. İran AEK Başkan Yardımcısı E. Halilpur, uranyum çevrimiyle ilgili araştırma etkinlikleri hakkında, yeni bilgiler sundu. 10 Ekim 2003'te iletilen mektubunda, 1998-2002 yılları arasında Kalaye atölyelerinde santrifüjlerin, 1991'de ithal edilen UF_6 kullanılarak denendiğini, 1991-2000 arasında lazerle zenginleştirme programının uygulandığını, bunun için IAEA'ya daha önce bildirilmemiş olan 30 kg uranyum metalinin kullanıldığını, 1988-92 arasında 7 kg UO_2 hedefin ışınlandığını ve küçük miktarlarda plutonyum üretildiğini bildirdi. İran hükümeti aynı gün, yakıt zenginleştirmeyle ilgili etkinliklerini askıya aldığını açıkladı.

16 Ekim 2003'de IAEA Başkanı Muhammed El-Baraday, İran hükümetinin daveti üzerine Tahran'da, İran Ulusal Yüksek Güvenlik Kurulu Sekreteri H. Ruhani ile görüştü. Görüşme; santrifüjlerin denenmesi, Kalaye atölyelerinde ve Natanz'da LEU ve HEU parçacıklarının varlığı, yakıt çevrimi sürecinin denenmesi, uranyum metali üretiminin amacı, lazerle zenginleştirme deneyleri ve İran'ın ağır sulu reaktör programı hakkındaydı. Ruhani, tüm etkinlikler hakkında bilgi verileceğini, Ek Protokol'ü imzalamaya hazır olduklarını ve imzalayıncaya kadar da, hükümlerine uygun şeffaflıkta olacaklarını bildirdi.

İran'ın 21 Ekim 2003 tarihli mektubu, yapılan deneylerde; 1977-82 yılları arasında ithal edilmiş olup, ya güvenlik denetimlerinin kapsamı dışında tutulan ya da kapsamında olup süreç kaybı olarak bildirilmiş olan nükleer malzemelerin kullanıldığını ortaya koyuyordu. Mektup, UO_2'nin, kuru ve yaş yöntemlerle UF_4'e, UF_4'ün de UF_6'ya dönüştürme deneylerini kabul etti. Uranyum metalinin sadece zırh malzemesi için değil, aynı zamanda lazerle zenginleştirme için üretildiğini bildirdi. Tahran Araştırma Reaktörü'nde fakir UO_2 hedeflerin ışınlandığını ve ardından, Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nin Nükleer Güvenlik Binası'ndaki 'eldiven kutuları'nda plutonyum ayrıştırma işlemlerinin yapıldığını kabul etti. Ayrıca, 1999-2002 arasında Kalaye atölyelerinde UF_6 gazıyla santrifüj denemeleri yapıldığı bildiriliyor, bunun için kullanılmış olan UF_6'nın, daha önce taşıyıcı silindirlerin vanalarından sızdığı bildirilen 1,9 kg'lık UF_6 olduğu kabul ediliyordu. IAEA'nın Yakıt Zenginleştirme Pilot Tesisi'nden ve Kalaye atölyelerinden aldığı örneklerde belirlenmiş olan LEU ve HEU'nun ise, ithal edilen donanıma bulaşmış olarak geldiği bildirildi. İran'ın bu açıklaması, bağımsız bir rapor tarafından doğrulandı. IAEA , donanımın ithal kaynaklarını sorgulayıp öğrendi. Kaynak Pakis-

bomba küçük, verimi yüksektir.



Füzyon olayıysa, hidrojen ya da hidrojenin izotopları olan döteryum ve trityum çekirdeklerinin birleşmesine dayalıdır. Bu çekirdeklerin kaynaşması, birim ağırlık başına fisyondan bile daha fazla enerji açığa çıkarır. O kadar ki, 1 gram hidrojen yaklaşık 50 ton kömüre eşdeğerdir. Ancak, çekirdeklerin kaynaştırılabilmesi için, çok yüksek hızlarla çarpıştırılmaları gerekir. Yeterince yüksek sıcaklıklardaki hidrojen gazında, her bir yöne doğru hareket etmekte olan atomlar, yeterince yüksek hızlarla çarpışıp kaynaşabilirler. Nitekim, Güneş'in merkezindeki sıcaklık 15 milyon °C'yi buluyor ve buradaki hidrojen çekirdekleri, yüksek basıncın da yardımıyla füzyona uğrayarak, Güneş'e ışıdığı enerjiyi sağlıyorlar. Ancak, yeryüzünde basınç çok daha düşük olduğundan, hidrojenin füzyonu için gereken sıcaklık çok daha yüksek. 100 milyon °C'nin üstüne çıkılması gerekiyor. Bu yüzden, 'hidrojen bombası'nın yapımında, füzyonu biraz daha kolay olan döteryumla trityum tercih edilir. Döteryum normal sudaki hidrojen atomları arasında, 1/666 oranında bulunuyor ve fizik-kimya yöntemleriyle ayrıştırılabiliyor. Trityumsa, lityum-6 izotopunun nötron bombardımanına tabi tutularak, helyum ve trityuma parçalanmasıyla elde edilebilir. Ancak trityum normal şartlar altında, uçucu kaçıcı bir gazdır. Hem de görece kısa bir yarılanma ömrüyle kendiliğinden bozunur. Dolayısıyla, önceden üretilip saklanması yerine, kullanımının hemen öncesinde veya sırasında üretimi tercih edilir. Bu amaçla, döteryum lityumla karıştırılır ve her ikisi birlikte, strofor ambalaj malzemesiyle kaplanır. Patlama anı gelip de lityum nötron bombardımanına maruz kaldığında, trityum üretilir ve bu trityumlar, içerdeki döteryumlarla çarpışıp füzyona yol açarlar. Ancak; lityumun bombardımanı için nötronlar, füzyon için de yüksek sıcaklıklar gerekir. Bunlarsa, 'birincil' denilen bir uranyum ya da plutonyum bombasının patlatılmasıyla elde edilir. Bu birincil bombanın ürettiği ısınma etkisi, yani termal şok, görece yavaş yayılır ve füzyon düzeneğine ulaşana kadar, düzeneğin dağılması olasılığı belirir. Halbuki, yayınlanan gama ışınları ışık hızıyla hareket eder ve strofor bunları emerek, içindeki karışımın ısınmasını sağlar. Bir yandan da, birincil bombanın basınç şoku füzyon karışımını dışardan ve her yandan homojen bir şekilde sıkıştırmakta, yaydığı nötronlarsa lityumu parçalayıp trityum açığa çıkarmaktadır. Karışımın sıcaklığı 100 milyon °C'nin üstüne çıktığında, 'ikincil' füzyon bombası devreye girer. Ya da, bir fisyon bombasının içine, bu anlatılan çerçevede bir miktar füzyon malzemesi yerleştirmek suretiyle bomba 'verimi'ni yükseltmek ('boosting') mümkündür.

'Top namlusu' tipinde bir uranyum bombası, yapımı en kolay nükleer silahtır. O kadar ki, eline yeterli miktarda üst düzeyde zenginleştirilmiş uranyum (HEU) geçiren bir ülkenin böyle bir silahı yapmasını engellemek zordur. Aksine ikna için sabırlı bir siyasi uğraş gerekir, olmazsa siyasetin 'yaptırım aracı uzantıları'nın kullanımı gündeme gelir. Gerçi böyle bir silahın yapımından sonra, minyatürleştirilip, olası hedeflere isabetle nakil yeteneğinin de geliştirilmesi lazımdır. Fakat, anlamlı miktarlarda U^{235} temin etmeye veya uranyum zenginleştirme tesisi kurmaya yönelik

tan'dı. Arak'ta inşası planlanan ağır su reaktörü için sunulan tasarımda sıcak hücre bulunmayışıyla ilgili olarak; aslında iki sıcak hücrenin öngörüldüğü, fakat satın alınabilecek zırhlı pencerelerin ve manipulatörlerin özellikleri bilinmediğinden, sıcak hücrelerin boyutları ve tasarımı konusunda henüz elde bilgi olmadığı bildiriliyordu.

27 Ekim-1 Kasım 2003 toplantısında İran, ışınlama ve plutonyum eldesi deneyleri hakkında ek bilgi sundu. Deneylerin İsfahan Nükleer Teknoloji Merkezi'nde, 1978'de denetim dışı tutulmuş olan fakir uranyumu kullanarak preslenmiş ve sinterlenmiş UO_2 hazırlanması hakkında olduğunu açıkladı. Kapsüller Tahran Araştırma Reaktörü'nde molibden, iyot ve ksenon gibi fisyon ürünleri elde etmek üzere ışınlanmıştı. Toplam olarak 7 kg UO_2 ışınlanmış, bunun 3 kg'ı plutonyum eldesi için kullanılmıştı. Plutonyum ayrıştırma işlemi üç adet zırhlı 'eldiven kutusu'nda gerçekleştirilmiş, bu kutular 1992 yılında sökülüp İsfahan Nükleer Teknoloji Merkezi'nde depolanmıştı. Elde edilen küçük miktardaki plutonyum, Tahran'daki Cabir Bin Hayan Laboratuvarları'nda (CHL) koruma altındaydı. Kalan 4 kg ışınlanmış UO_2 hedef, kaplara konularak Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nde depolanırken, atıklar Kum'daki bir tuz bataklığına konmuştu. Deneylerin amacı, nükleer yakıt çevrimi hakkında bilgi edinmek, yakıt işleme kimyası konusunda deneyim kazanmaktı. İran nükleer malzemeyle ilgili muhasebe raporlarını ve İsfahan Nükleer Teknoloji Merkezi'nin ve Tahran'daki laboratuvarların (CHL) bu etkinliklerle ilgili tasarım bilgilerini sunacaktı.

30 Ekim 2003'te IAEA'nın teknik elemanları Natanz'daki 'Yakıt Zenginleştirme Pilot Tesisi'ni ziyaretlerinde, 164'lük bir santfirüj grubunun montajının tamamlanmış ve ilk santrifüjlere UF_6 gazı verilmekte olduğunu gördü. İnşaat ve montaj işleri devam ediyordu.

İran'ın 1 Kasım 2003'te IAEA'ya iletilen mektubu, Arak'ta inşa edilmesi planlanan ağır su reaktörü için, radyoizotop üretiminde kullanılmak üzere ayrı bir binada iki sıcak hücrenin yapımına dair geçici bir planın bulunduğunu ve bu bina ile ilgili ilk tasarım bilgilerinin iletileceğini bildiriyordu. Uranyum Çevrimi Tesisi'nin tasarım ve inşasında yabancılarla işbirliği sağlanmış olduğu için, UF_4 ve UF_6 ile ilgili araştırma geliştirme çalışmalarından 1993 yılında vazgeçilmiş, ilgili tesisler sökülerek, donanım Karaj'daki bir atık deposuna nakledilmişti.



İsfahan'daki uranyum dönüştürme tesisi

IAEA, İran'ın nükleer programının, uygulama aşamasındaki bir nükleer yakıt çevriminin; uranyum madenciliği ve öğütmesi, yakıt çevrimi, zenginleştirme, yakıt imalatı, ağır su üretimi, hafif sulu bir reaktör, ağır sulu bir araştırma reaktörü, ilgili araştırma ve geliştirme tesisleri dahil; tüm ön cephe unsurlarını içerdiği kanaatine varmıştı. İran 18 yıldır uranyumu santrifüjle, 12 yıldır da lazerle zenginleştirme programı yürüttüğünü ve küçük miktarlarda LEU ürettiğini kabul ediyordu.

10 Kasım 2003'te IAEA, İran hakkında kapsamlı bir değerlendirme raporu açıkladı. Rapora göre, İran; 1999 ve 2002'de Kalaye Elektrik şirketinde, ithal edilmiş UF_6 ile santrifüj testi yaparak, zengin ve fakir uranyum ürettiğini bildirmeyi ihmal etmişti. 1993'te doğal uranyum metali ithal edildiğini ve sonradan lazerle zenginleştirme deneylerinde kullanılarak zengin uranyum üretildiğini, bu işlemler sırasında nükleer malzeme kaybı olduğunu, atık üretilip taşındığını bildirmemişti. Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'ndeki ve Laşkar Abad lazer laboratuvarlarındaki üretilen atıkların işlendiği yerlerin, Karaj'daki atık depolama tesisi dahil olmak üzere, tasarım bilgilerini iletmemişti. Tahran Araştırma Reaktörü'ndeki plutonyum ayrıştırma işleminin yapıldığı eldiven kutularının ve merkezdeki atık işleme tesisinin tasarım bilgileri, keza bildirimlerde yoktu. Rapor İran'ın; İsfahan'da UO_2 hedeflerinin üretilip, Tahran Araştırma Reaktörü'nde ışınlanması, daha sonra bu malzemenin, plutonyum ayrıştırma da dahil olmak üzere, işleme tabi tutulması, açığa çıkan atıklar ve bunların taşınması, depolanması, artan ışınlanmış hedeflerin Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'nde depolanması hakkında bilgi vermeyi ihmal etmiş olduğunu

çabalar, nükleer güç edinme girişiminin erken bir göstergesi olarak algılanır. Ancak, bazı araştırma reaktörleri de HEU kullandığından, böylesi bir çaba sivil amaç taşıyor da olabilir. Bu yüzden, yüksek zenginlikte uranyum kullanan araştırma reaktörlerinin, silah yapımına yöneltilmesi daha zor olan düşük zenginlikte yakıt kullananlarıyla değiştirilmesine çalışılıyor. Ancak, teknoloji ve sanayi altyapısı yeterince gelişmiş olan, yeterli doğal uranyum rezervine ve elektrik gücü üretim kapasitesine sahip bulunan bir ülke, nükleer silah edinmeye kararlı ise, doğal uranyumu kendisi üretip, kendi imkanlarıyla zenginleştirebilir. Buna engel olmanın yöntemi yok gibidir. Çünkü teknoloji özümsenmiş ve ilgili temel bilgiler, birkaç bilim insanının tekelinden çıkıp topluma yayılmışsa eğer, o toplum, askeri bir operasyonla tesisleri vurulsa dahi, yerine yenilerini kurabilir. Bazı çevreler, İran'ın bu eşiği aşmış olduğu kanaatinde.

İMZALAR:

Gaz difüzyonuna veya elektromanyetik ayrıştırmaya (EMIS) dayalı, yeterince büyük, örneğin yılda birkaç bomba üretebilecek bir zenginleştirme tesisi, büyük miktarda güç gerektirdiğinden, civarında bir elektrik santralıyla birlikte kurulmak durumundadır. Böyle bir santral ve atık süreç ısısını atmofere aktaran soğutma kuleleri, uydu görüntüleriyle belirlenebilir. Atık ısının, gizlilik amacıyla orta büyüklükte bir akarsuya verilmesi halinde, akış hacmine ve rejimine bağlı olarak, suyun santral civarındaki sıcaklığı 0,1°C düzeyinde yükselir. Bu artışın da keza, kızılaltı algılayıcılarla belirlenmesi mümkündür. Ancak, eğer tesis küçükse veya enerji açısından daha verimli, örneğin santrifüj yöntemi, ya da sabit mıknatıslarla ve düşük ışın gerilimiyle çalışan bir EMIS tekniği kullanılıyorsa, ısı 'imza'sı daha az belirgin olur. Öte yandan, ısı çıktısı sivil amaçlara da hizmet ediyor olabileceğinden, 'özgün bir imza' değildir ve nükleer bir etkinlikle ilişkilendirilebilmesi için, başka verilerle birlikte değerlendirilmesi gerekir. Fakat yine de, büyük ya da küçük miktarda ısı çıkışlarını izleyerek, bir tesisin 'açma-kapatma', yani çalışma düzenini belirlemek ve bu veriden hareketle, hangi amaçlarla kullanıldığını kestirebilmek mümkündür.

Gizli bir zenginleştirme veya diğer nükleer etkinlik tesisinin bir diğer işareti, etrafında açıklanamaz güvenlik önlemlerinin alınmış olması veya askeri destek unsurlarının bulunmasıdır. Bunlar, uydu aracılığıyla görüntülenebilir, olmazsa yerden izlenebilir. Tesise yeterince yaklaşıldığında, ortaya başka işaretler de çıkar. Örneğin, ufak bir santrifüj tesisi dahi, belirlenebilir düzeyde akustik veya radyofrekans gürültüsü yayar. Keza, lazerle izotop ayrıştırmada kullanılan atımlı lazerlerin yaydığı, kilohertz frekanslarındaki özgün elektromanyetik sinyallerin belirlenmesi mümkündür. Nihayet, yerinde yapılacak incelemeler sırasında alınan malzeme örnekleri, bomba malzemesi üretim potansiyeli hakkında çok daha net fikirler verir. Örneğin UCl_4 veya diğer uranyum klorid bileşenlerinin varlığı, EMIS veya Chemex zenginleştirme tekniğinin; UF_6, UF_4, HF veya metal haldeki uranyumun varlığı ise, lazer veya diğer zenginleştirme yöntemlerinin imzalarıdır. Tesis civarındaki toprak veya sulardan alınan örneklerde fakir ya da zengin uranyum örneklerine rastlanması, eğer dış kaynaklı değillerse, zenginleştirme işleminin yapılmış olduğuna dair kesin kanıt oluşturabilirler. Öte yandan, tesislerin bildirilen planlarıyla gerçek yapıları arasındaki farklar, varsa eğer, bildirilenin dışında amaçlara yöneltilmiş olduklarını gösterir. Ülkenin dış alım kalemlerinin bir listesi de, niyetleri hakkında önemli ipuçları verir. Örneğin; 'maraging' çeliği gibi yüksek güçlü yeni tip malzemeler veya bu malzemelerden yapılmış parçalar, santrifüj teknolojisine; büyük demir elektromıknatıslar ve büyük hacimli vakum sistemleri, EMIS yöntemine yönelindiğini gösterir. Yüksek gerilim güç kaynakları ise, her ikisinde de kullanılır. Son olarak, yerli bir uranyum madenciliği girişimi, gizli bir uranyum veya plutonyum silah programının, varlığının değilse de olasılığının, kesine yakın kanıtıdır. Ağır su üretimine yönelik çabalar, kuşkuları pekiştirir.

Prof. Dr. Vural Altın
Bilim ve Teknik Dergisi Yayın Kurulu Üyesi

açıklıyordu. İran ayrıca, İsfahan Nükleer Teknoloji Merkezi ve Tahran Nükleer Araştırma Merkezi'ndeki, amonyum uranil karbonat (AUC), UO_2, UO_3, UF_4, ve UF_6 üretimiyle ilgili tesislerin tasarım bilgilerini de zamanında iletmemişti. Güvenlik önlemlerinin uygulanmasını kolaylaştırmaya yönelik işbirliği konusunda, pek çok aşamada, gizleme yoluyla kusur işlemişti.

Aralık 2003'te Han Laboratuvarları'nın üst düzey iki çalışanı, İran'a nükleer teknoloji sattıkları kuşkusuyla tevkif edildi. Soruşturma sırasında Güney Afrikalı işadamı Aşer Kami'nin, Han'ın çalışma arkadaşlarına nükleer aygıtlar sattığı ortaya çıktı. Aynı ayın 19'unda, Libya beklenmeyen bir açıklamayla, geçmişte bir kitle imha silahları programının var, fakat artık sona erdirilmiş olduğunu bildirdi. Libyalı yetkililer, bazı nükleer bileşenlerin, aralarında Pakistanlı bilim adamlarının da bulunduğu karaborsacılardan temin edildiğini söylüyordu. Libya'daki uranyum tesisleri incelendiğinde, kullanılan santrifüjlerin İran'dakilere çok benzediği saptandı: Pak-1'ler. 31 Ocak'ta, Abdül Kadir Han, skandalla ilgili soruşturmanın sağlığı gerekçesiyle, başkanlık bilim danışmanlığından alındı. Fakat, Pakistan'ın geçmişteki nükleer etkinliklerinden, başta eski genel kurmay başkanı Mirza Aslan Bey olmak üzere, ordunun ileri gelenlerinin haberi olduğu sanılıyor. Abdul Kadir Han'a göre, etkinlikler Aslan Bey'in onayıyla yürütüldü. Halkı tarafından zaten aşırı ABD yanlısı olarak görülen Müşerref'in, konunun bir an önce kapanmasını istediği muhakkak. Güney Afrikalı işadamı Aşer Kami, ABD'de hapiste, yargılanmayı bekliyor.

İran Şubat 2004'te IAEA'ya, İsfahan Uranyum Çevirim Tesisi'ndeki çalışmalara Mart ayında başlayacağını bildirdi. İran AEK Başkanı Gulamrıza Ağazade bu sıralarda, tesisin deneme aşamasında olduğunu ve yakında deneme üretimine başlayacağını; uranyum hegzaflorid, uranyum metali ve uranyum oksit dahil olmak üzere, yakıt çevrimi etkinlikleri için gerekli hammaddelerin hepsinin üretileceğini açıkladı. AB devreye girdi. İran'dan; nükleer enerji programının, ağır sulu reaktör dahil olmak üzere, ek bileşenlerinden vazgeçmesini talep ediyordu. İran 12 Haziran 2004'te, bu talebi reddetti. IAEA'ya, İsfahan'daki Uranyum Çevrim Tesisi'nde UF_6 üretmek üzere sıcak denemelere başladığını bildirdi. Mayıs-Haziran 2004 arasındaki bir deneme, 30-35 kg UF_6 üretmişti. Ağustos 2004'te 37 ton sarı pastayı işlemek üzere yeni bir deneme başlatıldı. Ancak, İran'ın ürettiği UF_4'ün, başta molibdenyum olmak üzere ağır metal safsızlıklar içerdiği ve bu durumun zenginleştirme işlemini çıkmaza sokacağı düşünülmekte.

18 Haziran 2004'te IAEA yönetim kurulu, Fransa, Almanya ve İngiltere tarafından sunulan ve İran'a, Arak'taki ağır su reaktörünün yapımını ve İsfahan'daki uranyum çevrim işlemini durdurması yönündeki bir çağrıyı benimsedi. 19 Eylül 2004'te de yönetim kurulu, İran'ın zenginleştirmeyle ilgili tüm etkinliklerini durdurmasını talep eden bir karar aldı. İran ise, 21 Eylül 2004'te IAEA'ya, uranyumu zenginleştirmek üzere gaza dönüştürmeye başladığını bildirdi. İran AEK Başkanı Gulamrıza Ağazade büyük miktarda ham uranyumu hegzafloride dönüştürmekte olduklarını açıkladı.

İran'ın 14 Ekim 2004 bildirimine göre; 37 ton sarı pastanın 22,5 tonu sürece sokulmuş, ara ürün ve atık olarak, 2 ton UF_4 ve 17,5 ton uranyum elde edilmişti. IAEA ise 11 Ağustos'ta; girdi malzemesi üretimi, İsfahan'daki Uranyum Çevrimi Tesisi'ndeki denemeler ve üretim de dahil olmak üzere, zenginleştirmeyle ilgili tüm etkinliklere son verilmesini istedi. Ayrıca, ağır su yavaşlatıcılı araştırma reaktörü inşası kararının gözden geçirilmesi isteğinin gözardı edilmiş olmasından rahatsız olduğunu bildiriyordu.

IAEA Yönetim Kurulu 4 Şubat 2006'da, İran'ın tartışmalı nükleer programını BM Güvenlik Konseyi'ne bildirme kararı aldı. Bir aylık bir bekleme süresinden sonra, Mart ayında Konsey'de görüşülecek. Bazı çevreler, izlenen diplomasi sürecinin çalışmakta olduğu kanaatiyle, "bundan birkaç yıl önce 'İran bomba yapımından 5 yıl uzak' diyorduk, şimdi hala aynı şeyi söylüyoruz. Demek ki süreç çalışıyor" diyor. İran ise, Rusya Federasyonu'nun, yakıt zenginleştirme işleminin birlikte Rusya'da yapılmasına yönelik önerisini değerlendiriyor. Teklifin kabulüyle krizin aşılması olasılığı var.

Kaynaklar:
'Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran', Başkan raporu, 10 Kasım 2005, IAEA.
'Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran, Resolution adopted on 24 September 2005, Board of Governors,' IAEA.
Dipnot: 1 Bu durum, eski Hollanda Başbakanı Ruud Lubbers tarafından Ağustos 2005'te açıklandı.

29 MART 2006
DÜNYA AY'IN GÖLGESİNDE

TAM GÜNEŞ TUTULMASI

Tam Güneş tutulması, en ilginç ve görkemli gök olaylarından biri. Bir tam Güneş tutulmasını, yalnızca Ay'ın Güneş'in önünden geçişi olarak düşünmek doğru olmaz. Bu olay, doğanın bize sunduğu görsel bir şölendir. Ne var ki, tam Güneş tutulmaları, çok ender karşılaşacağımız gök olaylarından biri aynı zamanda. Yeryüzünde her 1000 kişiden yalnızca birinin yaşamı boyunca bir tam Güneş tutulmasına tanık olduğu tahmin ediliyor. Bundan sonra ülkemizden gözlenebilecek ilk tam tutulma 2060 yılında gerçekleşecek. Türkiye, 29 Mart 2006'daki tam Güneş tutulmasının en iyi izlenebileceği ülkelerden biri. Biraz da şanslıyız çünkü, 7 yıl içinde göreceğimiz ikinci tam Güneş tutulması olacak bu.



Bir tam Güneş tutulması öncesi ve sonrasında, Güneş'in parçalı tutulmasının her evresini görürüz. Tam tutulma başlamak üzereyken ve bittikten hemen sonra, Güneş ve Ay'ın bir "elmas yüzük oluşturduğunu görürüz. Tam tutulma başladığındaysa, Güneş'in taç katmanı belirir. Taç katmanını, başka koşullarda göremeyiz. Tam tutulma sırasında hava kararır, parlak gezegenler ve yıldızlar gün ortasında gökyüzünde beliriverir. İşte bir tam Güneş tutulması sırasında bu olağandışı deneyimleri yaşayabilirsiniz. Bu nedenle, pek sık karşılaşmadığımız bu gök olayını, bu kadar yakınımızda gerçekleşirken, kaçırmamanızı öneririz.

Ay'ın gölgesinin yeryüzünde izlediği şeride "tam tutulma şeridi" deniyor. Gölge, bu şerit boyunca ilerlediğinden, şerit üzerinde, tutulma zamanlarında farklılık olur. 29 Mart'ta, Ay'ın gölgesi ülkemizde güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda ilerleyecek. Gölge, 13:55'te Akdeniz üzerinden ülkemize ulaşacak (Manavgat), 14:11'de ülkemizi terk edecek (Ordu) ve Karadeniz'e ulaşacak.

Ay'ın Güneş'le Dansı

Güneş tutulması, en basit tanımıyla Ay'ın gölgesinin yeryüzüne düşmesiyle oluşur. Bunun için, Ay'ın Güneş'le aramızdan geçmesi gerekir. İşin ilginç yanı, Ay ve Güneş'in görünür büyüklüklerinin birbirine çok yakın olması. Bu durum, Ay ve Dünya'nın yörüngelerinin elips oluşuyla bir araya gelince olay daha da ilginç bir hal alır. Elips biçimli yörüngelerinden dolayı, tutulma oluşturmak üzere bir doğruya dizildiklerinde, Güneş, Ay ve Dünya'nın birbirlerine uzaklıkları az da olsa değişir. Bu durum, Güneş'in bazen tam olarak örtülmesine, bazen de tam olarak örtülememesine yol açar. Güneş tam olarak örtülemediğinde, "halkalı tutulma" olur. Güneş'in gördüğümüz katmanı olan ışıkküre, ince bir halka biçiminde görünür. Halkalı tutulmalarda, Güneş'in tümü örtülmediğinden, hava iyice kararmaz, Güneş'in taç katmanı görünmez.

Bir tam Güneş tutulmasında, Ay'ın gölgesinin çapı en fazla 272 km olabilir. Bu gölge, yeryüzünde binlerce km boyunca ilerler. Gölgenin çapı ne kadar büyük olursa, tam tutulma evresi o kadar uzun sürer. Eğer tutulmayı yüksek bir tepeden izleme olanağınız varsa, sa-

Tutulma Zamanları

	Parçalı Tutulma Başlangıcı	Tam Tutulma Başlangıcı	Tam Tutulma Sonu	Parçalı Tutulma Sonu	Tam Tutulma Süresi
AKSARAY	12:44:42	14:00:42	14:04:14	15:17:55	03:32
AMASYA	12:50:24	14:06:27	14:07:38	15:21:05	01:11
ANTALYA	12:37:32	13:54:23	13:57:34	15:12:46	03:10
ÇORUM	12:49:02	-	-	15:20:02	-
GİRESUN	12:54:23	14:09:02	14:12:19	15:23:57	03:17
ISPARTA	12:38:44	-	-	15:13:11	-
KARAMAN	12:41:47	13:59:15	14:00:53	15:16:11	01:39
KAYSERİ	12:47:22	14:03:55	14:05:51	15:19:49	01:56
KIRŞEHİR	12:45:59	14:01:47	14:05:03	15:18:30	03:15
KONYA	12:41:42	13:57:57	14:01:31	15:15:45	03:35
NEVŞEHİR	12:46:05	14:02:04	14:05:20	15:18:52	03:15
NİĞDE	12:45:07	-	-	15:18:26	-
ORDU	12:53:43	14:08:17	14:11:17	15:23:26	03:30
SİVAS	12:50:58	14:06:45	14:09:05	15:22:02	02:20
TOKAT	12:51:00	14:05:59	14:09:30	15:21:45	03:31
TRABZON	12:56:25	-	-	15:25:21	-
YOZGAT	12:47:50	14:03:41	14:06:10	15:19:34	02:29

Tam tutulma şeridi üzerinde ya da çok yakınında bulunan kent merkezlerindeki tutulma zamanları.
(Zamanlar, saat:dakika:saniye olarak; tam tutulma süresi, dakika:saniye olarak veriliyor.)



atte yaklaşık 3000 km hızla ilerleyen gölgenin tam tutulma başlamak üzereyken yaklaştığını, bittiğinde uzaklaştığını gözleyebilirsiniz. Tutulma öğle saatlerinde meydana geliyorsa, tutulma sırasında, ufuk bölgesi başucuna (tam tepeye) göre daha aydınlık olur.

Tutulmanın Evreleri

Bir Tam Güneş tutulmasında, üç farklı evre var. Bu evreler, Ay'ın ve Güneş'in birbirlerine yaptıkları "temas"larla ayrılıyor. Elbette bunlar gerçek anlamda temaslar değil. Göz yanılması ya da "görsel temas" olduklarını söyleyebiliriz. İlk temas, Ay'ın Güneş'i örtmeye başlamasıyla gerçekleşir. Bu, tutulmanın ilk evresi olan parçalı tutulmanın başlangıcıdır. Ay, bu evrede yavaş yavaş Güneş'i örter ve parçalı tutulmanın bitişine doğru Güneş ince bir hilal biçimini alır.

Parçalı tutulma süresince, hava giderek kararır. Ancak, gözümüz bu duruma uyum sağladığından, son ana kadar bu kararmayı pek algılayamayız. Ancak, Güneş artık ince bir hilal görünümüne geldiğinde, havanın karardığını hissetmeye başlarız. Eğer tutulma öğle saatlerinde meydana geliyorsa, bu sırada Güneş tepede olduğundan, gölgelerde alışkın olduğumuz biçimde uzama olmaz.

Parçalı tutulma sırasında, ağaçların yaprakları arasından sızarak yere düşen gölgelerin de hilal biçimini aldığını görebiliriz. Sızan her bir ışık demeti, aslında Güneş'in birer görüntüsüdür. Normalde daire biçiminde olduklarından, bunu pek fark etmeyiz. Ancak, parçalı tutulma sırasında, özellikle de Güneş ince hilal biçimindeyken, bu gölgeler de birer hilal biçimini alır.

Parçalı tutulma bitmek üzereyken, ışıkkürenin son ışıkları bize ulaşır. Bu sırada, ışıkküre bir yüzüğün üzerinde bulunan elmas gibi parlar. Bu olaya, "elmas yüzük" adı veriliyor. Elmas yüzüğün hemen ardından, ikinci temas gerçekleşir ve tam tutulma evresi başlar. Bu anda, Güneş diski, Ay diskine içten değer. (Daha doğrusu öyle varsayabiliriz.) Artık, çıplak gözle bakmak güvenlidir. Tam tutulma sırasında, ışıkküreden kaynaklanan ışınım doğrudan bize ulaşmaz. Onun yerine daha sönük olan ve normalde göremediğimiz renkküre ve taç katmanlarını görürüz. Renkküre, çıplak gözle görülmesi biraz zor olsa da, tutulma diskinin hemen dışında, kırmızımsı renkte görünür. Bu katmanı, ışıkküreden fışkıran gazlar oluşturur. Taç katmanı, belirgin bir şekle sahip değildir ve Güneş yüzeyinden milyonlarca km uzanabilir. Taç'ın parlaklığı ışıkkürenin kinin milyonda biri olduğundan, yalnızca tam tutulma sırasında görünür. Bir tam Güneş tutulmasını görsel şölen haline getiren de bu taç katmanıdır.

Tam tutulmanın süresini, Güneş-Ay-Dünya üçlüsünün birbirlerine göre uzaklıkları belirler. Örnegin, Ay ve Dünya arasındaki uzaklık olabilecek en fazla, Dünya'yla Ay arasındaki uzaklık da en düşük olursa, olabilecek en uzun tam tutulma gerçekleşir. Bir tam tutulma en fazla 7 dakika 31 saniye sürebilir. 29 Mart'taki tutulma, güneyde (Antalya) dört dakikaya yakın, kuzeyde (Ordu) üç dakika kadar sürecek. Bunun yanında, tam tutulma şeridinin ortasında, kenarlara göre daha uzun sürer. Çünkü, Ay'ın gölgesi daire biçimindedir.

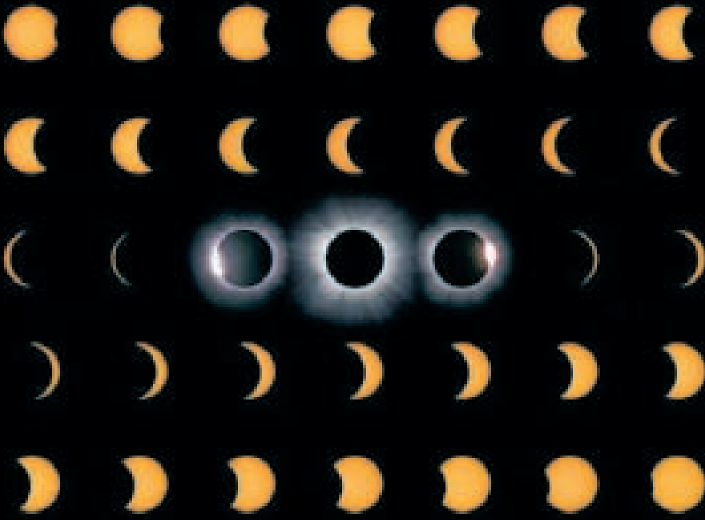
Tam tutulmaya, başka canlılar da çeşitli tepkiler verirler. Bazı çiçekli bitkiler çiçeklerini kapatır, kuşlar uykuya çekilir. Hatta, 1999'daki tutulmada gözlemlediğimiz kadarıyla, tutulmadan haberi olmayan (ya da önemsemeyen) insanlar da var. Bu izlenimi verenler, tam tutulma sırasında farlarını yakarak yola devam eden sürücülerdi.

Tam tutulma, üçüncü temasa kadar sürer. Bu andan sonra kısa bir süreliğine "elmas yüzük" görünür, parçalı tutulma başlar. Artık, "elmas yüzük" yeniden göründüğünde Güneş'e korunmasız bakmak güvenli değildir. Ay Güneş'in önünden çekilene kadar yani dördüncü temasa kadar parçalı tutulma sürer. Bir başka deyişle, tam tutulmaya kadar meydana gelen olaylar, tersine gerçekleşir.

Nereden Gözlenecek?

Tam Güneş tutulmasını gözlemek için, tutulma şeridi üzerinde bulunmak gerekiyor (Haritada koyu tonlu gösterilen bölge). Bunun dışından gözlem yapanlar, yalnızca parçalı tutulmayı görebilecekler. Ülkemizin tamamında, Güneş'in %90'ından fazlası tutulmuş olarak görünecek.) Şunu belirtmek gerekir ki, bir tam Güneş tutulması, parçalı Güneş tutulmasına göre çok farklı bir deneyim. Bu nedenle olanağı olanlara bu olayı tam tutulma hattında bulunan bir yere giderek gözlemelerini öneririz.

Tutulma, tam tutulma şeridi üzerindeki herhangi bir yerden izlenebilir. Ne var ki, gözlem yerini seçerken, dikkat edil-



Bir tam Güneş tutulmasının evreleri: Parçalı tutulma, tam tutulma ve yeniden parçalı tutulma.

F. Espenak

mesi gereken iki önemli etken var. Bunlar, tam tutulma süresi ve daha önemlisi bulutluluk. Tam tutulma süresi, tam tutulma şeridinin ortasında en uzundur. Örneğin, tam tutulma şeridinin merkezine yakın olan Tokat'ta tam tutulma 3 dakika 30 saniye sürüyor. Şeridin kenarına yakın olan Amasra'daysa bu süre bir dakikadan biraz uzun. Uzun yıllar ortalamasına bakıldığında, ülkemizin güneybatısında havanın bulutlu olma olasılığı, kuzeydoğusundakine göre daha düşük. Tutulma sırasında, Güneş'in bulutların arkasında kalma olasılığını en aza indirmek için en iyisi, tutulmadan bir-iki gün önce hava tahmin raporlarına bakarak nerede gözlem yapılacağını kararlaştırmak. Bunun için, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün İnternet sayfalarından (http://www.meteor.gov.tr/) yararlanılabilir.

Ay'ın yeryüzündeki gölgesi, Brezilya'nın doğusundan başlayarak Atlas Okyanusu'nu geçtikten sonra Afrika'yı kat ederek Akdeniz'den Türkiye'ye Karadeniz'den Asya'ya, Moğolistan'ın kuzeyine kadar ilerleyecek. Tam tutulma, ülkemizde ilk olarak Antalya'da gözlenecek ve Ordu'ya kadar uzanan yaklaşık 160 km genişliğinde bir şerit boyunca kuzeydoğuya doğru ilerleyecek. Tutulmanın ilk olarak gözleneceği Antalya'da, Manavgat ilçesi tutulma merkezinde yer alıyor. Parçalı tutulma (birinci temas) burada 12:38'de başlıyor. Manavgat'ta tam tutulma, 13:55'te başlayacak (ikinci temas) ve 13:58'de sona erecek (üçüncü temas). Tutulma, 15:13'te tümüyle sona erecek (dördüncü temas). Kuzey doğuya doğru ilerledikçe, bu olaylar birkaç dakikalık gecikmelerle gerçekleşecek. Kent merkezlerindeki tutulma zamanlarını tabloda bulabilirsiniz. İlçe merkezlerini de içeren tutulma zamanlarına TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin İnternet sayfalarından ulaşabilirsiniz. (http://www.tug.tubitak.gov.tr/tutulma)

Pek çok amatör gökbilimci ve bilimadamı, tutulmaları izlemek için Dünya'nın çeşitli yerlerine gidiyor. Okyanusta gerçekleşen tutulmaları gözleyebilmek için, gemi gezileri bile düzenleniyor.

Tutulma ve Göz Sağlığı

Güneş ışınları, Güneş'e doğrudan baktığımızda gözümüz için zararlıdır. Göz merceği, gördüğümüz ışık yayan bir nesnenin görüntüsünü algılayıcı yüzey olan ağtabakada odaklar. Güneş'e baktığımızda, görüntüsü ağtabakaya düşer ve burada yanık oluşur. Güneş, çok ince bir hilal biçiminde de olsa, ağtabakada daha küçük alanda benzer hasara yol açar; hilal biçiminde bir yanık oluşur. Bu hasar kalıcı olabilir. Bu nedenle, Güneş gözlemleri yaparken dikkatli olmakta yarar var.



Elmas yüzük

Güneş gözlemleri, genellikle Güneş'in ışınımını çok büyük oranda soğuran ya da yansıtan filtrelerle yapılır. Güneş gözlemi için tasarlanmış filtreler, Güneş'in görünür ışınımı yanında, gözümüzün algılayamadığı morötesi ve kızılötesi ışınımı da soğururlar. Bu filtreleri kullanmak güvenlidir. Ancak, Güneş'e rahatça bakmamızı sağlasalar da, koyu renkli saydamlar, disketler ya da benzer malzemeler genellikle zararlı ışınımı geçirirler. Bu nedenle bunlardan ve kalite belgesi olmayan ya da yıpranmış tutulma gözlüklerini kullanmaktan kaçınmak gerekir.

Güneş gözlemi yapmanın en güvenli yolu, Güneş'e doğrudan değil, görüntüsünü bir yere düşürerek bakmak. Bir kartona açılmış küçük bir delikten Güneş'in görüntüsünü düzgün, beyaz bir yüzeye, örneğin bir kâğıda düşürmek en kolay yöntem. Böylece, hem Güneş'e doğrudan bakmamış oluruz; hem de onun büyücek bir görüntüsünü elde ederiz. Bir Güneş göstericisi yapmak için, uzunca bir karton kutudan yararlanabilirsiniz. Kutunun bir ucuna açacağınız bir delikten, öteki ucuna yerleştireceğiniz beyaz bir kağıda Güneş'in görüntüsünü düşürebilirsiniz. Kutunun kapağına açacağınız bir pencereden Güneş'in görüntüsünü izleyebilirsiniz. Delik yerine, dürbün ya da teleskoptan gelen ışığı düzgün, beyaz bir yüzeye düşürerek daha iyi sonuç alabilirsiniz. Ancak, gözümüzde filtre olsa bile, Güneş'e dürbün ya da teleskopla bakmamalıyız. Bu filtreler çıplak göz için tasarlanmıştır. Dürbün ya da teleskoptan gelen güçlü ışığı kesmekte yetersiz kalırlar. Dürbün ya da teleskopla Güneş gözlemi yapmak için, bu iş için tasarlanmış, aygıtın önüne yerleştirilen filtreler kullanılmalıdır.

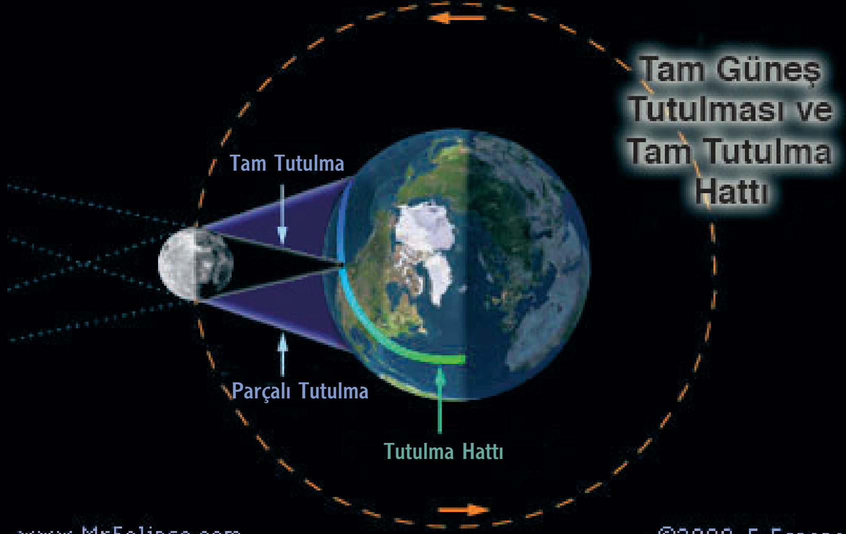
Tam Güneş tutulması, fotoğraflarla anlatılabilecek bir gök olayı değil. Fotoğraf makineleri ve video kameralarla çekilen görüntüler, çıplak gözle yaşayacağımız deneyimi tam olarak yansıtmaz. Bu nedenle, tam Güneş tutulmasını (dikkat! yalnızca tam tutulma evresini) çıplak gözle izleyin.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
NASA Tutulma İnternet Sayfaları: http://eclipse.nasa.gov
TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi İnternet Sayfaları: http://www.tug.tubitak.gov.tr/tutulma

TAM GÜNEŞ TUTULMALARI

29 Mart 2006 Çarşamba günü gerçekleşecek ve ülkemizden de izlenebilecek olan Tam Güneş Tutulması, gökyüzü meraklıları için kaçırılmaz bir fırsat haline geldi. Çünkü ülkemizden gözlenebilecek bir sonraki Tam Güneş Tutulması'nın 30 Nisan 2060 tarihinde gerçekleşecek olması, "54 yıl daha beklemek" anlamına geliyor. Göz kamaştırıcı bu gök olayı esnasında gündüz saatlerinde gökyüzü yaklaşık 2-3 dakika derin bir gece karanlığına bürünecek. Akşam saatlerinde gökyüzünde görmeye alışık olduğumuz Avcı, Kuğu ve Çalgı takım yıldızları ile Merkür, Venüs ve Mars gezegenleri tüm görkemleriyle süzülecekler.



Dünyanın tek doğal uydusu olan Ay, yaklaşık 3476 km çapında soğuk ve kayalık bir gök cismidir. Enerji üretmediği için Güneş ışınlarını yüzeyinden yansıtırak ancak kendini bize gösterir. Kepler Yasaları'na göre Ay Dünya etrafındaki bir tam turunu 29,5 günde tamamlar. Ay, Güneş'e göre değişen farklı konumları ile dönemli olarak aşağıdaki evrelerde bulunur:

Yeniay olarak bilinen evrede Ay görülemez. Ay'ın aydınlatılmış yüzeyi bu evrede farklı yöndedir. Hepimize tanıdık gelen bu evreler aydan aya dönemli olarak tekrarlanır.



Yeniay, İlk Dördün, Dolunay, Son Dördün ve tekrar Yeniay.

Birçok eski medeniyetlerde, Ay'ın görüntüsünün bu dönemli değişimi, zamanın geçişini ölçmek için önemli bir araçtı. Halen birçok takvim ayın evreleri ile eşzamanlı olarak ilerler. İbranilerin, Müslümanların ve Çinlilerin takvimlerinin tümü Ay takvimleridir. Ay takvimlerinde ayların ilk günlerine Yeniay evresi denk gelir. Ay Yeniay evresindeyken, Güneşle beraber doğar ve batar. Çünkü gökyüzünde Güneş ile aynı doğrultuda bulunur. Bu evreye Güneş tutulmaları için çok özel ve önemli bir evre gözüyle bakılır.

Bir Güneş Tutulması, sadece Ay'ın Yeniay evresinde gerçekleşebilir. Bu evrede Ay, Yer ile Güneş arasından geçmektedir. Eğer Ay'ın gölgesi Dünya üzerine düşerse Güneş diskinin bir kısmının örtüldüğünü görürüz. Ay'ın her 29,5 günde bir Yeniay evresinde olduğu biliyoruz. Bu durumda her ay bir Güneş tutulmasının gerçekleşeceğini düşünebilirsiniz. Ne yazık ki bu gerçekleşmez. Çünkü Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesi, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesinden 5° 9' kadar eğiktir. Bunun bir sonucu olarak Yeniay evresinde Ay'ın gölgesi genellikle Dünya'nın altında ya da üstünde kalır ve tutulma oluşmaz. Yılda en az iki defa geometri bu uygun konuma gelir. Ay'ın gölgesinin bir bölümü Dünya üzerine düşerek Güneş'in tutulmasını sağlamaktadır.

Ayın Gölgesi iki bölgeye sahiptir:

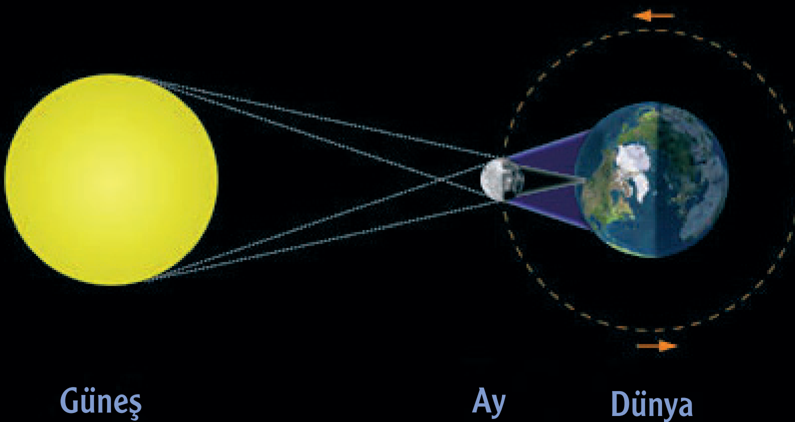
Yarı Gölge – Daha dıştaki zayıf gölge; parçalı tutulmalar bu gölge içerisinden görülür.

Tam Gölge – Daha içteki karanlık gölge; tam ve halkalı tutulmalar bu gölge içerisinden görülür.

Ay'ın sadece yarı gölgesi Dünya'ya düştüğünde, bu bölgeden sadece Parçalı Güneş Tutulması görülür. Parçalı tutulmaları çıplak gözle izlemek tehlikelidir. Çünkü tutulma esnasında Güneş hala çok parlaktır. Mutlaka özel filtrelerle bakmak gerekir.

Bununla beraber, eğer Ay'ın tam gölgesi Dünya üzerinden geçerse Tam Güneş Tutulması görülebilir. Ay'ın tam gölgesinin Dünya üzerindeki yolu "Tutulma Hattı" olarak adlandırılır. Tipik bir Tutulma Hattı, yaklaşık 10000 km uzunluğunda ve yalnızca 100 km (ya da daha büyük) genişliğindedir. Eğer Tam Güneş Tutulması gözlenmek isteniyorsa mutlaka tutulma hattının içinde bulunulmalıdır.

Güneş tutulmasının tam tutulma evresi oldukça kısa sürer. Çok nadiren 3-4 dakikanın üzerine çıkar. Yine de doğanın bir çok manzarası içerisinde en korku ve merak uyandıran olayıdır. Parlak Güneş diski, karanlık Ay diski ile örtüldükçe gökyüzü heyecan verici bir alaca karanlığa bürünür. Ay'ın çevresinde göz kamaştırıcı bir ışık halkası oluşur. Görünen bu halka, 2 milyon Kelvin dere-



Güneş Tutulması esnasında Güneş, Ay ve Yerin basit geometrik konumu.



cede aşırı ısıtılmış plazmadan oluşan Güneş'in "Korona"sıdır. Korona, tam tutulma ile beraber sadece birkaç dakika görülür. Böyle bir olaya şahit olmak, nadiren rastlanılan bir deneyimdir. Kelimelerle ya da resimlerle bu olayı tasvir etmek biraz zordur.

Ne yazık ki Güneş tutulmalarının hepsi tam tutulma olmamaktadır. Bazen Ay, Güneş'in diskini kaplamak için çok küçüktür. Nedenini anlamak için biraz Ay'ın Güneş etrafındaki yörüngesinden sözetmek gerekir. Ay'ın yörüngesi mükemmel bir çember değildir. Oval ya da elips bir şekle sahiptir. Ay'ın bu yörünge özelliğinden dolayı, Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığı 356000 ile 406000 km arasında sürekli değişir. Bu %13 lük değişime bağlı olarak Ay'ın Dünya'dan bakıldığında görünen büyüklüğü de değişir. Ay, yörüngesi üzerinde Dünya'ya yakın konumda bulunuyorsa Güneş'ten daha büyük görünür. Eğer bu konumdayken bir tutulma gerçekleşirse bu tam tutulma olacaktır. Ancak Ay, yörüngesi üzerinde Dünya'ya uzak konumda bulunuyorsa, Güneş'ten daha küçük görünür ve bu esnada gerçekleşen bir tutulmada Ay, Güneş diskini tamamen örtemez. Bu tutulma gerçekleşirken uzaydan Dünya'ya baksaydık Ay'ın tam gölgesinin Dünya'ya erişecek uzunlukta olmadığını görürdük. Burada tam gölge yerine negatif gölge Dünya'ya ulaşır. Bu negatif gölgenin Dünya üzerinde izlediği yol "Halkalı Tutulma Hattı" olarak adlandırılır. Eğer tutulma esnasında bu hat içerisinde bulunulursa Ay'ın çevresinin parlak Güneş ışığı ile çevrelendiği yüzük şekilli ya da "halkalı" tutulma gözlenir. Halkalı tutulmanın da çıplak gözle gözlenmesi tehlikelidir.

Tam Güneş Tutulması, bilimsel çalışmalar için gökbilimcilere doğal bir laboratuar ortamı sunmaktadır. Tutulma sayesinde Güneş'in Korona katmanı ve rüzgar aktivitesi incelenebilmektedir. Korona, normal koşullarda gözlenemez. Çünkü, bu dış atmosfer katmanının parlaklığı, görünen Güneş diskine göre oldukça zayıf kaldığı için görünemez. Güneş Tutulması olduğunda Ay, görünen Güneş diskini örttüğünden Korona artık farkedilir duruma gelir. Bu nedenle Güneş Tutulması, Korona'nın incelenmesinde bilim adamları için önemli bir fırsattır. Tutulma sırasında incelenen Koronanın ışığı bize bu katmanın sıcaklığı, yoğunluğu hakkında bilgi verir. Ayrıca ışığın kutuplanması ölçülerek bu katmandaki manyetik alan gibi çeşitli fiziksel koşulların tayini sağlanır. Yıldız araştırmalarında Güneş'in bir "model yıldız" olarak alınmasından dolayı, yapılan bu araştırmalar yıldızları incelemede önemli bir yer tutar.

11 Ağustos 1999 tarihinde gerçekleşen tam tutulmanın ardından "29 Mart 2006 Tam Güneş Tutulması"na da ev sahipliği yapacak olmamızdan dolayı hazırlıklar aylar öncesinden başlamıştır. Bunlardan bir tanesi Ankara Üniversitesi Gözlemevi, Çanakkale Universitesi Gözlemevi ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin organizasyonunda 27-29 Mart tarihleri arasında yapılacak olan "Solar and Stellar Physics Throught Eclipses" konulu uluslararası toplantıdır. Ev sahipliğini, tutulma hattı üzerinde bulunan Ankara Üniversitesi'nin Manavgat-ÖRSEM tesisleri yapacaktır. Aynı zamanda Ankara Üniversitesi Gözlemevi ve Amatör Astronomi Topluluğu (ASART)'ın organizasyonunda tüm meraklılar için bir Astronomi Şenliği gerçekleştirilecektir. Şenlikte katılımcılarla birlikte Güneş saati ve tutulma gözlem aracı yapımı gibi pratiklerin yanında, Neden Astronomi?, Evrende Yalnız mıyız?, Astroloji, Tutulmalar ve Depremler başlıklı sunular da popüler düzeyde işlenecektir. Belgesel filmlerin gösterileceği ve eğlencelerin düzenleneceği şenlik, kalacak yer olanakları ölçüsünde herkese açıktır. Etkinlik için, tutulma@astro1.science.edu.tr elektronik posta adresinden ya da "http://www.science.ankara.edu.tr/astronomy/tutulma2006/" web adresinden ayrıntılı bilgi edinilebilir.

Ankara Üniversitesi Gözlemevi

Tutulma Avcıları

ECLIPSE HUNTERS

(www.tutulmaavcilari.com)

29 Mart 2006 tarihinde ülkemizden de gözlenecek Güneş Tutulması'nın tutulma kuşağı içindeki illerde sağlıklı bir şekilde gözlenmesini sağlamak ve yeni neslin gökbilimlerine olan ilgisini arttırmak amacıyla, Tutulum Amatör Astronomi Topluluğu tarafından Avrupa Topluluğu desteğiyle iki proje yürütülecektir.

" Total solar eclipse as a tool of youth science education - Güneş tutulmasının gençlik bilim eğitiminde bir araç olarak kullanılması " : eylem3 projesi

" Eclipse hunters - tutulma avcıları " :eylem1 projesi

Projelerin danışmanlığını TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi yapmakta ve ekipman desteği TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi ve OPTRONİK tarafından verilmektedir.

"Güneş Tutulması'nın gençlik bilim eğitiminde bir araç olarak kullanılması" , Avrupa Birliği Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi tarafından onaylanan Eylem3 gençlik girişimleri projesidir. 4 kişilik bir ekip yaklaşık 1 ay boyunca Antalya-Ordu arasındaki illeri ziyaret ederek, yerinde ilgililerle buluşacaktır. Faaliyet kapsamında 11 Ağustos 1999 Türkiye ve 4 Aralık Güney Afrika Güneş Tutulması fotoğraflarından oluşan bir sergi tutulma kuşağındaki illerde açılacak, dia gösterisi yapılacak, Güneş tutulması ve genel astronomi üzerine eğitimler verilecektir. Ekip beraberindeki teleskoplarla havanın açık olduğu durumlarda halka yönelik olarak Güneş ve gece gökyüzü gözlemleri gerçekleştirilecektir. Aynı zamanda tüm faaliyetler ekipteki profesyonel fotoğrafçı ve kameramanlar tarafından görüntülenerek bir belgesel hazırlanacak, tutulma sırasında Canon sponsorluğunda çekilen görüntüler CNN-Türk kanalıyla canlı olarak yayınlanacaktır.

Proje takvimi

24,25,26,27 Şubat 2006	Antalya
28 Şubat, 1 Mart 2006	Konya
2 Mart 2006	Aksaray
3,4 Mart 2006	Nevşehir
5,6 Mart 2006	Kayseri
7,8 Mart 2006	Yozgat
9 Mart 2006	Tokat
10,11 Mart 2006	Ordu
12 Mart 2006	Giresun
13 Mart 2006	Trabzon

Antalya-Ordu arasındaki tutulma hattı turunun tamamlanmasının ardından 27 Mart – 03 Nisan 2006 tarihleri arasında "Tutulma Avcıları" adıyla Antalya'da Polonya'nın "Almukantarat Amatör Astronomi Kulübü" ile bir gençlik değişim programı gerçekleştirilecektir. 15-25 yaşları arasında 22 Polonyalı ve 22 Türk gencinin katılımıyla Antalya ve bölgesinde Güneş Tutulması üzerine yerel etkinlikler, çalışmalar yapılacaktır. Bu proje de, Polonya ve Türkiye, Avrupa Birliği Ulusal Ajanslarınca onaylanmış Eylem1 gençlik değişimi projesidir. Proje'nin tamamlanmasının ardından yaz aylarında aynı ekip Polonya'da buluşarak benzer bir etkinlik düzenleyecektir.

Projelerle ilgili detaylı bilgi almak ve ilinizde düzenlenecek faaliyetlere katılım için www.tutulmaavcilari.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

Tutulum Amatör Astronomi Topluluğu

2000 yılında Ege Üniversitesi Gözlemevi Amatör Astronomi Yaz Okulu'na katılan gökyüzü sevdalılarının bir e-mail listesi üzerinde buluşmasıyla ilk tohumları atılmış olan topluluk daha sonra TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi ve TUG tarafından düzenlenen Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliklerine katılan amatörlerin desteğiyle gelişerek Türkiye'nin en büyük amatör astronomi ağı haline gelmiştir. Akademisyenler ve astronomi öğrencileriyle her yaştan amatör astronomun buluştuğu platformun şu andaki üye sayısı 855'dir. Karşılıklı yardımlaşma ve paylaşım temelinde ilerleyen iletişimin Amerika ve Avrupa'da olduğu gibi kurumsal yapılanma içinde olması ve düzenli çalışmalar yapması en büyük isteğimizdir.

Tutulum'a Katılım

tutulum-subscribe@yahoogroups.com mail adresine boş bir mail atıp gelen onay mailini aynen yanıtlayarak ya da http://groups.yahoo.com/group/tutulum/ adresine girerek katılım basamaklarını takip ederek Tutulum'a katılabilirsiniz.

Proje Koordinatörü
Halit Mirahmetoğlu
info@eclipsehunters.com



Ankara Üniversitesi Gözlemevi



YA ŞİMDİ YA HİÇ

DUYMAYIN GÖRÜN

Bir sonraki 2060 yılında gerçekleşecek olan bu ilginç gök olayına birlikte tanık olalım

29 Mart 2006
Tam Güneş Tutulması ve Astronomi Şenliği

27-29 Mart 2006
A.Ü. ÖRSEM Tesisleri Side-Çolaklı / Antalya

Teleskoplarla Gözlemler
Astronomi Söyleşileri
İlginç Konularda Sunular

Belgesel Film Gösterimi
Çeşitli Yarışmalar
Güneş Tutulması Gözlemi



OPTRONİK'İN KATKILARIYLA

Başvuru İçin İletişim:

Tel : (0312) 212 67 20 / 1318
(0312) 212 67 20 / 1424

Fax : (0312) 223 23 95
e-posta : tutulma@astro1.science.ankara.edu.tr

Bilgi İçin:
http://www.science.ankara.edu.tr/astronomy/tutulma2006

photograph by NASA

TÜRK GİBİ KUVVETLİ

PARDUS 1.0

Ünlü mimar Frank Lloyd Wright, "Bilgisayarlar bu hızla gelişmeye devam ederse, düğmeye basmakta kullandığımız bir parmak dışında diğer bütün organlarımız körelip kaybolacak" demişti. O noktaya –neyse ki- henüz gelmedik. Ama bilgisayarların neredeyse elimiz ayağımız olduğunu da daha şimdiden görüyoruz.

Bir şirket düşünün ki bilgisayarsız çalışabilsin. Böyle bir şey mümkün değil. Modern bir işletmenin bilgisayarsız, İnternet'siz çalışması imkansız. 90'lı yılların ilk yarısında başlayan bilgisayar devrimi, inanılmaz bir hızla gelişti. Bilgisayarların ucuzlamasına bağlı olarak başarımları yükseldi, katkı sağlayabilecekleri alanlar genişledi.

Bilgisayar kullanımı Türkiye'de de hızla yaygınlaştı. Bankalar, kamu kurumları, özel şirketler, bilgisayara geçilmesinde öncü rolü üstlendiler. Öte yandan bilgisayar kullanımının yaygınlaşması, doğal olarak beraberinde güvenlik ve maliyet sorunlarını da getirdi.

Bu gözlem ve kaygılar zaman içinde ulusal bir bilgisayar işletim sisteminin Türkiye için şart olduğu düşüncesinin güçlenmesine yol açtı. Dünyadaki benzer uygulamalar, yazılım endüstrisinin mevcut durumu ve eğilimleri, oluşturulan bir ekip tarafından titizlikle araştırılmaya başlandı. Ülkenin bilgi teknolojisi alanındaki insan kaynağı, yerel yazılım sanayiinin yetenekleri ve rekabet unsurları incelendi. Tüm bulgular ışığında, bir ulusal işletim sistemi dağıtımı oluşturmanın doğru olacağı sonucuna varıldı.



Adını EfsaneKediden Aldı
Adını Anadolu parsının Latince ismi Panthera pardus tulliana'dan alan Pardus, %100 Türkçe desteği verebilen Linux temelli bir işletim sistemi. Pardus'un en önemli özelliği ise tümüyle TÜBİTAK UEKAE bünyesindeki ekip tarafından geliştirilen yenilikçi teknolojiler üzerine kurulu olması.

Bu sonuç doğrultusunda, başta Linux olmak üzere mevcut işletim sistemleri, açık kaynak yazılım metodolojisi ve felsefesi ayrıntılı olarak ele alındı. Hedef, bir dağıtım oluşturmanın ötesinde, bu dağıtımı sürekli kılabilecek örgütlü yapıyı da kurmak olduğundan yazılım endüstrisinde kullanılabilecek iş modelleri irdelendi.

Varılan son noktada, Linux temelli, açık kaynaklı, olabildiğince GPL (Genel Kamu Lisansı) yöntemini kullanan bir işletim sistemi dağıtımı oluşturulmasına karar verildi. İşletim sistemini geliştirme işi TÜBİTAK Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü (UEKAE) bölümüne verildi.



Pardus Doğuyor

Pardus projesinin hayata geçmesi 2004 yılı başında teknik ekibin çekirdeğinin oluşturulması ile başladı. Bu aşamada Türkiye'nin Linux geçmişi, mevcut ve planlanan dağıtımlar, açık kaynak ve Linux camiası ve girişimleri de göz önüne alınarak, var olan bilgi birikimi ve deneyimden en üst düzeyde yararlanmanın yolları arandı. Sonuçta ulusal işletim sistemi geliştirilmesinde görev alması en uygun kişiler Türkiye'nin dört bir yanından seçilerek TÜBİTAK UEKAE bünyesine katıldılar.

2004 yılının önemli bir kısmı teknik alternatiflerin değerlendirilmesi ile geçti. Farklı Linux dağıtımları incelendi, mevcut dağıtımlardaki eksiklikler, olası gelişim alanları, yapılması gerekenler ve bunların işgücü ve kaynak gereksinimleri irdelendi. Hedef kitlenin kim olacağı üzerinde beyin fırtınaları yapıldı, bunun sonucu olarak yol haritası alternatifleri belirlendi.



Nihayet, 2004 yılı Ekim ayında bu teknik değerlendirmeler sonuçlandı ve yayınlanan Proje Ana Sözleşmesi ile amaç, yöntem ve takvim belirlendi. Pardus'un "bilişim okur-yazarlığına sahip bilgisayar kullanıcılarının temel masaüstü ihtiyaçlarını hedefleyen" bir işletim sistemi olmasına, "mevcut Linux dağıtımlarının üstün taraflarını kavram, mimari ya da kod olarak kullanmasına", ancak, "otonom sisteme evrilebilecek bir yapılandırma çerçevesi ve araçları ile kurulum, yapılandırma ve kullanım kolaylığı sağlamasına" karar verildi.

Teknik hedefi ve yöntemi belirlenen proje hızla ilerlemeye başladı ve 1 Şubat 2005 tarihinde ilk ürün olan Pardus Çalışan CD 1.0 yayımlandı. Projenin amaçları ve teknik yaklaşımı hakkında Linux camiası ve kullanıcıları bilgilendirmeyi amaçlayan Çalışan CD, beklenenin üzerinde ilgi gördü. Sonrasında, geliştirme daha çok özgün yenilik projelerine yoğunlaştırıldı ve nihayet 26 Aralık 2005'te Pardus'un ilk kurulabilir sürümü olan Pardus 1.0 Web üzerinden yayımlanmaya başlandı.

Neden Açık Kaynak Kodu?

Bilgisayarı çalıştıran ve yaygın olarak kullanılmakta olan yazılımların birçoğu hem pahalı, hem de güvenlik açısından riskli olma potansiyeli taşıyan yazılımlar. Özellikle kapalı kaynak kodlu yazılımların içinde ne olduğunu görmek olanaksız. Düşünün ki bu yazılımlar sıradan bir işletmeden istihbarat servislerine kadar her noktada kullanılıyor ve içinde casusluk amacıyla gizlenmiş herhangi bir kodu saptayıp bertaraf etmek mümkün değil.

Diğer taraftan, açık kaynak kodlu yazılımın içinde neler olduğunu yazılım uzmanı olan herkes okuyabilir. Eğer birileri, kötü amaçlı bir kodu yazılımın içerisine gizlemişse, o yazılımı inceleyen on binlerce gözden bunu saklaması kesinlikle olanaksız.

Açık Kaynak Kodlu Yazılımların Avantajları

Açık kaynak kodlu yazılımların kapalı ve sahipli yazılımlar ile karşılaştırıldığında önemli avantajları var. Bunların başında, biraz önce kısaca değindiğimiz güvenlik geliyor. Açık kaynak kodlu yazılımlar, doğası gereği geliştirilme sürecinden kullanılma aşamasına kadar on binlerce göz tarafından denetleniyor. Kötü niyetli bir programcı ya da kuruluş tarafından yerleştirilebilecek bir kod parçasının böyle bir ortamda gizlenmesi mümkün değil. Ayrıca, kaynağın açık olması nedeniyle olası güvenlik açıkları hızla yamanabiliyor. Yazılımın büyük bir programcı kitlesi tarafından denetlenmesi ve incelenmesi, o yazılıma kararlılık anlamında da büyük katkı sağlıyor. Kaynak kodunun isteğe ve gereksinime göre özgürce değiştirilip yeni amaçlara hizmet edecek şekilde uyarlanması da yazılıma benzersiz bir esneklik kazandırıyor. Küresel Linux camiası tarafından bir nevi imece usulü ile üretilen işletim sistemi, gerek lisanslama yöntemi ve gerekse bakım ve yönetim kolaylığı ile toplam sahip olma maliyetinde önemli tasarruf sağlıyor.


Erkan Tekman
Pardus geliştiricisi, proje yöneticisi

Ekiptekiler ve Görevleri:

Umut Pulat: Görsel tasarım
Onur Küçük: Çalışan ve kurulan CD'ler
A. Barış Metin: Sürüm yönetimi, YALI ana geliştiricisi
Gürer Özen: ÇOMAR ana geliştiricisi
S. Çağlar Onur: Uygulama toparlama ve paketleme
Eray Özkural: PiSi ana gelistiricisi
Görkem Çetin: Türkçeleştirme, dökümantasyon ve arayüz tasarımı
A. Murat Eren: Çesitli teknik işler, topluluk yönetimi
İsmail Dönmez: TASMA ana geliştiricisi
Koray Löker: Web sitesi, iletişim ve topluluk yonetimi
Mehmet Dündar Akın: Zemberek entegrasyonu
Erkan Tekman: Pardus geliştiricisi, proje yöneticisi
Berkan Özen: Pardus iş geliştiricisi



Zemberek, ÇOMAR, PiSi, YALI...

Pardus, bilişim okuryazarlığına sahip bilgisayar kullanıcılarının temel masaüstü ihtiyaçları göz önünde tutularak geliştirilen bir işletim sistemi. Sistem, mevcut Linux dağıtımlarının üstün taraflarını kavram, mimari ya da kod olarak kullanıyor. Böylece, ortaya her bir dağıtımın en iyi özelliklerini alan mükemmel dağıtım çıkıyor. Pardus'un en güçlü yanlarından biri de, ofis yazılımları yanında, anında mesajlaşma ve e-posta da dahil tüm masaüstü uygulamalarını kullanırken Türkçe Doğal Dil İşleme Kütüphanesi ve Yazım Denetimi Eklentisi Zemberek sayesinde eksiksiz Türkçe sözlük ve yazım denetimi desteği vermesi.

Proje kapsamında üzerinde çalışılan ÇOMAR, PiSi ve YALI da başlı başına birer proje niteliği taşıyor. ÇOMAR, (COnfiguration MAnageR), sistemde kurulu yazılımların birbirleriyle uyumlu çalışmasını sağlayan yapılandırma yöneticisini tanımlıyor. PiSi (Packages Installed Successfully as Intended), Pardus'un paket yönetim sistemini oluşturuyor ve paketlerin sisteme sorunsuz bir şekilde eklenip çıkarılmasını sağlıyor. YALI (Yet Another Linux Installer) ise, işletim sistemi ve kullanıcının seçeceği paketleri hızlı ve sorunsuz olarak CD'den hedef sisteme yerleştiren uygulamanın adı.

Herkes Kullanabilecek

Pardus Proje Yöneticisi Doç. Dr. Erkan Tekman, Pardus'u geliştirirken kurulum ve kullanım kolaylığını ilk planda tuttuklarını söylüyor. Bu anlamda Pardus'un benzerlerinin çok önünde bir işletim sistemi olduğunu ifade eden Tekman, "Pardus'u kullanırken insanların bilgisayarın inceliklerini bilmelerine gerek olmadığını düşünüyoruz. Aynı şekilde, İngilizce bilinmesinin de gerekmediği kanısındayız. Bunu sağlamak için Pardus'un diline çok dikkat ettik" diyor. "Türkçeyi en iyi destekleyen işletim sistemini yaratmayı amaçladık. Türkçe yazım ve sözlük denetimi için geliştirilmiş bir uygulamayı Pardus'a tam olarak entegre ettik. Pardus geliştirme ekibi olarak nihai amacımız, iş yapmak, uzaktaki birine haber göndermek, bir mektup yazmak, bir hesap yapmak, İnternet'te gezinmek, vs. isteyen kişilere bunu sağlayacak, kullanımı en kolay işletim sistemini geliştirmekti. Kullanıcı fare kullanmayı, tıklamayı bilsin, ekranı okusun, pencere açıp kapatsın, klavyeyi kullansın; bunlar Pardus için yeterli. Çünkü, bilgisayarın da günlük hayatımıza girmiş diğer cihazlar kadar kolay kullanılabilmesi gerek diye düşünüyoruz."

Kullanıcıların Katkısıyla

Açık kaynağın doğası gereği, geliştirme işi de sürekli oluyor. Pardus'un geliştirilmesini TÜBİTAK UEKAE üstlenmiş olmakla birlikte, ilk günden bu yana süreç, kullanıcılara ve katkıcılara da açılmış durumda. Herhangi bir noktada herhangi bir geliştirici, Pardus'un üzerine bir şey ekleyebilir. Bu ekleme sadece kendi kişisel ihtiyacından da kaynaklanabilir, herkesi ilgilendiren bir konuda yapılacak bir geliştirmeyi de içerebilir. Kısacası, geliştirmenin sonu yok. Şu anda bu yolla geliştirme ve ekleme yapıp Pardus'a katkıda bulunan çok sayıda kullanıcı var. Tüm açık kaynak camiasında olduğu gibi bu süreç, bir tanıma ve güvenme ilişkisi üzerine kuruluyor. Kimi gönüllü katkıcılar, Pardus ekibinden onay almadan koda müdahale edebiliyor. Tabii en önemli etkenlerden biri, yapılan katkıların da tümüyle açık olması. Kod üzerinde değişiklik ve ekleme yaparken, başta Pardus geliştiricileri olmak üzere, bir nevi "görücü"ye çıkılıyor. Kaliteli kodlar takdir edilirken, eksik ve yanlış kodlar da tespit ediliyor.



Kullanıcılar, Pardus'un temel kural sistemi olan Genel Kamu Lisansı (GPL-General Public License) metnine uymak şartı ile Pardus'u istedikleri gibi kullanabiliyorlar. Buna, üzerine uygulama geliştirip yeniden dağıtma ya da satma da dahil. GPL'in temeli, özgür bir yazılımın zamanla özgür olmaktan çıkmasını engellemeye dayanıyor. Bu nedenle, eğer geliştirilen uygulamada bir özgür yazılım kullanılıyorsa geliştiricinin de GPL özgür yazılım lisansı ile dağıtması gerekiyor. Başka bir kısıtlama yok.

İşletim Sisteminden Çok Öte

Pardus, www.uludag.org.tr adresinden indirilebiliyor. Ancak, indirilen dosyanın boyutu, olağan bir işletim sisteminin boyutundan ciddi oranda daha büyük. Çünkü, içinde sadece işletim sistemi değil, bir bilgisayar kullanıcısının ihtiyaç duyacağı bütün programlar var. Bunlar arasında Firefox İnternet tarayıcısı, OpenOffice.org ofis paketi en bilinenleri. Pardus 1.0 CD'sinde ayrıca, İnternet araçlarından oyunlara, çokluortam oynatıcılarından kişisel bilgi yöneticilerine kadar bir masaüstü kullanıcısının tüm ihtiyaçlarına cevap verebilecek onlarca özgür uygulama yüklü olarak geliyor.

Pardus, dünyaya açılacak bir işletim sistemi olarak tasarlandı ve geliştirilme sürecindeki her adımda bu husus göz önünde tutuldu. Yazılım, Linux'un küresel desteğinin katkısı ile 20'nin üzerinde dili destekliyor. Bunlar, kolayca kurulacak eklentiler halinde orijinal sisteme eklenebiliyor. Pardus'un global bir işletim sistemi olması ilk baştan beri gözetilen bir hedef olduğundan bütün proje de buna göre hazırlandı.

Türkçede Uzman

Türkçe uyumluluğu, Pardus geliştiricilerinin temel amaçlarından biri. "Ulusal İşletim Sistemi" adı altında yayınlanan Pardus, Linux dağıtımlarındaki Türkçe problemlerini başarıyla çözüyor. Pardus Proje Yöneticisi Doç. Dr. Erkan Tekman, "Bunu yalnızca arayüzlerin çevirisi olarak algılamayın. Türkçe karakter seti, alfabesi ile ilgili problemler vardı. Zemberek ile o problemleri çözdük" diyor ve ekliyor: "Bu çözümleri Pardus'a özel kılmayıp Linux camiası ile paylaştık. Bizim bu sürümümüzde giderilen problemler diğer Linux dağıtımlarının da bir sonraki sürümlerinde çözülecek. Dünya üzerindeki tüm Linux kullanıcıları yararlanacak bizim getirdiğimiz çözümden. Biz dağıtımımıza Türkçe problemi olan yazılımları almıyoruz. Önce bu problemlerini çözüyoruz, sonra depoya dahil ediyoruz."

Zemberek, bir doğal dil işleme kütüphanesi. Zemberek, ofis uygulamasında Türkçe imla denetimi yapılmasını sağlıyor. Ayrıca, Pardus ile Zemberek entegrasyonu çalışmaları sonucunda, Pardus kullanırken mesajlaşma yazılımı, e-posta istemcisi ve hatta tarayıcı içerisinde dahi imla denetimi yapmak ve bilhassa istenmediği müddetçe yazım hatası yapmamak mümkün.

Türkçe için bir doğal dil işleme aracı ortaya çıkarmak üzere yapılan ilk çalışma Zemberek değil. Bu konu ile ilgili kapsamlı çalışmalar, daha önceden çeşitli üniversiteler ve özellikle Sabancı Üniversitesi'nden Prof. Dr. Kemal Oflazer ve ekibi tarafından yapılmış. 90'lı yıllarda yapılan bu çalışmalar maalesef çeşitli sebeplerle tamamen açık kaynak kodlu bir gerçeklemeye dönüşmemişler. Diğer bir deyişle, akademik çalışmalarda kullanılan gerçeklemeler dışında herkesin faydalanabileceği bir ürün ortaya hiç çıkmamış. Zemberek halen bu alandaki Türkiye'nin ilk ve tek özgür yazılımı olma özelliğini korurken, mütevazı geliştiricileri de "İnşallah bu özelliğimizi en kısa zamanda kaybederiz" diyorlar.

Zemberek'in temelleri, projenin iki geliştiricisinden birisi olan ve şu anda Porto Rico'da hayatını yazılım alanında çalışarak sürdüren yüksek elektronik ve haberleşme mühendisi Ahmet Afşın Akın'ın 1999 yılında İ.T.Ü.'deki doktora eğitimi sırasında bir ders için yaptığı bir ödev ile başladı. Hatta, bu ödev gelişip Tspell adı ile serpilmeye başladı ve Ahmet Afşın Akın'ın doktorası ile beraber Tspell de ne yazık ki son buldu. Fakat bu durum, Ahmet'ten 15 dakika büyük olan ve şu an Pardus ekibinin de bir parçası olan Mehmet Dündar Akın'ın askerden dönüşüne kadar sürdü. Mehmet, uzun çabalar sonucunda Tspell projesine devam etmelerinin işe yarayacak sonuçlar yaratacağına kardeşini ikna etti. Ahmet'in bir haber grubunda gördüğü "Acaba Türkçe cümle üreten bir algoritma olabilir mi?" sorusuna yanıt bulma merakı bununla birleşince, Tspell efsanesi 2004 yılında, kaldığı yerden hayatına devam etme şansı yakaladı.

İlerleyen günlerde Zemberek adı ile geliştirilmeye devam eden projenin en eziyetli bölümünü, 40-50 bin kelime içeren bir sözlüğün içindeki 20 bin kelime kökünün tek tek seçilmesi, kelimelerin özelliklerinin "isim", "fiil", "sayı", "edat" gibi etiketlenmesi oluşturdu. Bunun üzerine yapılan diğer çalışmalar da eklendiği zaman, Zemberek'in uzun ve zahmetli bir çalışmanın ürünü olduğunu çok daha net bir şekilde görüyorsunuz.



11 Genç Yazılımcının Eseri

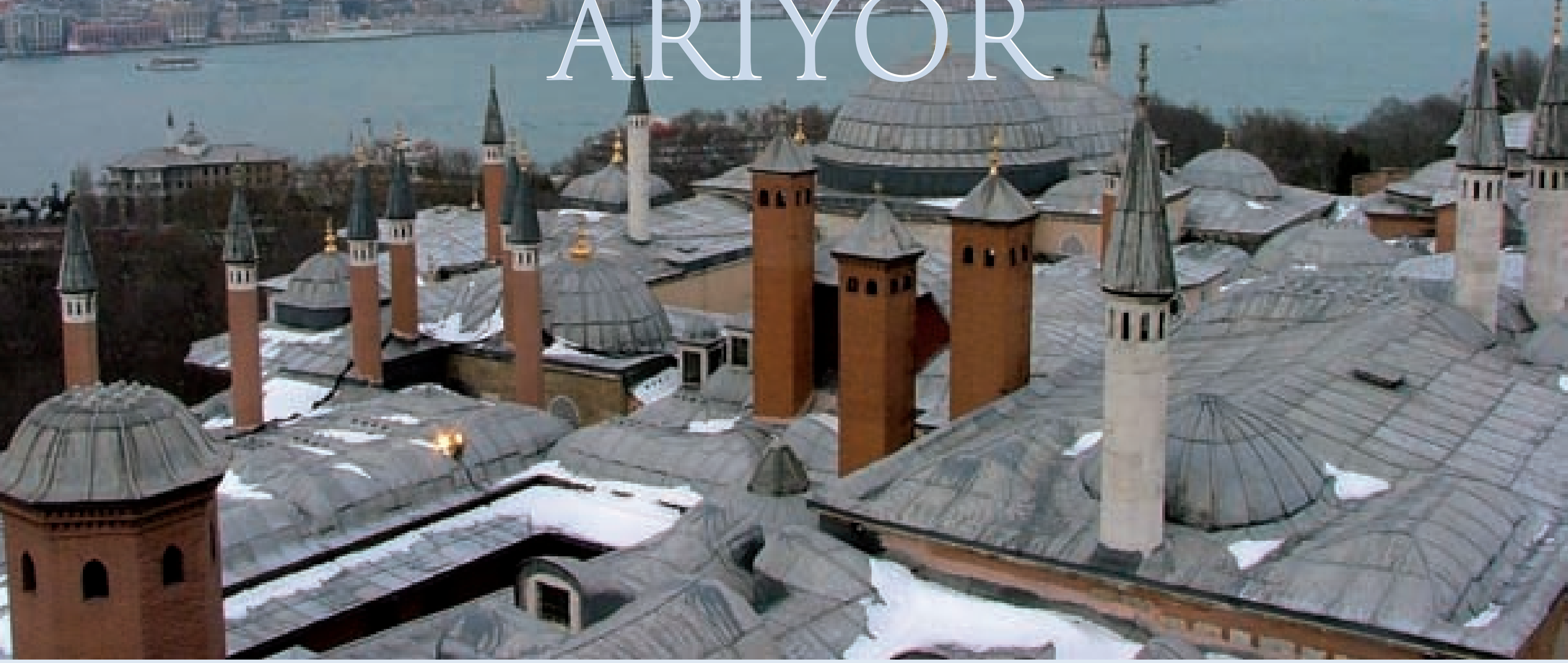
Pardus, konularında uzman 11 Türk genci tarafından geliştiriliyor. Yaş ortalaması 26 olan ekibin üyelerinin çoğunluğu bilgisayar mühendisliği mezunu, lisans veya yüksek lisans öğrencisi. Aralarında ayrıca, bir jeofizik mühendisi, bir elektrik ve elektronik mühendisi, bir endüstriyel ürünler tasarımcısı, bir de İletişim ve Görsel Çalışmalar alanında yüksek lisans öğrencisi bulunuyor.

Pardus ekibi üyelerinden Barış Metin ve A. Murat Eren yazılım geliştirmeye odaklanırken, Gürer Özen yapılandırma altyapısı üzerinde, S. Çağlar Onur uygulama toparlama ve paketleme konularında çalışıyor. Onur Küçük ise, kurulan ve çalışan CD'lerin oluşturulmasında görev alıyor. Umut Pulat grafik tasarımdan sorumlu. Mehmet Dündar Akın ve Ahmet Afşin Akın kardeşler, daha önce de anlattığımız gibi Zemberek projesinin ortaya çıkmasında büyük pay sahibi. Mehmet Dündar Akın ayrıca, gönüllü testçi ve propagandacı olarak da çalışıyor. 1997'den bu yana Linux üzerinde geliştirme yapan Eray Özkural ise, Pardus projesine PiSi ana geliştiricisi olarak katkıda bulunuyor. Henüz bir bilgisayar mühendis adayı olan İsmail Dönmez de, projede TASMA ana geliştiricisi olarak rol alıyor. Uzun soluklu bir özgür yazılım meraklısı, savunucusu ve geliştiricisi olan Görkem Çetin, bir yandan doktora çalışmalarını sürdürürken, bir yandan da Pardus projesinde dokümantasyon, Türkçeleştirme ve arayüz tasarımı konularında çalışıyor. Yine ateşli bir özgür yazılım savunucusu olan Koray Löker de, Pardus projesinde web sitesi, iletişim ve topluluk yönetimi konularında görev yapıyor.

Türkiye'nin bilgisayar mühendisliği başta olmak üzere çeşitli mühendislik branşları, grafik tasarım, iletişim ve görsel çalışmalar gibi alanlarda yetiştirdiği en parlak gençlerden oluşan bu seçkin ekibin eseri olan Pardus 1.0, özgür bir yazılım olması, bir bilgisayarda kullanılan her türlü programı ücretsiz olarak sunması, Türkçe desteğini eksiksiz vermesi, kullanım kolaylığı ve bizzat Türk gençlerince Türkiye'de geliştirilmesi nedeniyle benzerlerinden çok farklı bir bilgisayar işletim sistemi olarak öne çıkıyor.

Doç. Dr. Erkan Tekman
Pardus Proje Yöneticisi

TOPKAPI SARAYI GELECEĞİNİ ARIYOR





Topkapı Sarayı Fatih Sultan Mehmet döneminden beri İstanbul'un gözbebeği. Yıllarca Osmanlı hanedanının yaşadığı ve devleti yönettiği bu saray, günümüzde müze olarak kullanılıyor. Topkapı Sarayı gibi bir geçmişe sahip, bir devrin özelliklerini günümüze taşıyan müze sayısı çok değil. Louvre, Hermitage gibi saray-müzeler kadar görkemli değilse de en az onlar kadar önemli. Bununla birlikte dünyadaki diğer saray-müzeler kadar öne çıkarılması da mümkün. Topkapı Sarayı Müzesi'nin müdürlüğüne gelen Prof. Dr. İlber Ortaylı, sarayın yeni bir müzecilik anlayışıyla canlandırılması adına kamuoyuna ümit veriyor. Elbette müzenin daha üst düzeylere çıkarılması için çözülmesi gereken mali sorunlar var. Bu sorunlar giderildiğinde saray, dünyaca ünlü bir müze olmanın yanında, bilim üretilen bir merkez olmaya da aday.

Dünyada günümüze gelebilmiş sarayların en eski ve genişlerinden biri Topkapı Sarayı. Topkapı, Atatürk'ün emri ile 1924 yılından beri müze olarak kullanılıyor. Konumu Haliç'i, Boğaziçi'ni ve Marmara denizi gören, tarihi yarımada olarak adlandırılan bölgede. İstanbul'un ilk kuruluş yeri olarak bilinen akropol tepesi. Tarihi İstanbul üçgen yarımadasının en uç noktasında, adını verdiği Sarayburnu'nda 5 km'yi bulan surlarla çevrili, 700.000 m^2 özel araziye sahip bir kompleks. İstanbul'un fethini 1453'te gerçekleştiren genç Fatih Sultan Mehmet, İmparatorluk tahtını bu şehre taşımıştı. Kurduğu ilk saray şehrin ortasında bulunuyordu. Fetihten sonra inşa edilen bu ilk saray, bugünkü İstanbul Üniversitesi merkez binasının olduğu yerdeydi. Fatih, daha sonra İstanbul'a hakim ve eski dönem binalarının hepsinden üstün görünümde yeni bir saray yapılmasını istemiş ve saray inşa edilmişti. 1475-1478 yılları arasında yapılan bu ikinci saraya, önceleri yeni saray, sonraları da Topkapı Sarayı denildi. Burası, tarihte bilinen diğerleri gibi, klasik bir Türk sarayıydı. Değişik işlevleri olan, ağaçlarla gölgelendirilmiş, birbirini izleyen ve görkemli kapılarla ayrılmış avlulardan oluşuyor. İşlevsel yapılar bu avluların çevresine serpiştirilmiş. Saray, kurulduğu çağdan başlayarak Sultanların yaptırdığı birçok değişiklik ve eklemelerle sürekli gelişmişti. Tarih boyunca farklı dönemlerde yapılan eklemelerle genişleyen saray, kimi zaman da yangınlar, depremler ve yıkımlarla çehre değiştirdi. Son yıkım Sultan Abdülaziz döneminde demiryolu hattının çekimi için yapılmıştı.


Topkapı Sarayı farklı dönemlerde eklenen yapılarla genişlemiş. Revan Köşkü de bu yapılardan biri.

Topkapı Sarayı, Padişah Abdülmecid'in hüküm sürdüğü 1853'te hanedanın yeni inşa edilen ve daha gösterişli olan Dolmabahçe Sarayına taşınmasıyla resmi saraylıktan çıkmış ve hızla harap olmaya yüz tutmuştu. Cumhuriyet döneminde 50 yılı aşan sürekli onarımlar, Topkapı Sarayı'nı eski sade güzelliğine kavuşturdu. Aslında bu onarımlar günümüzde bile sürüyor. Sarayı ayakta tutmak için restorasyon çalışmaları her dönem devam ediyor. Sarayda sergilenen müze parçalarının pek çoğu, dünyada eşi benzeri olmayan şaheserler. Saray olarak kullanıldığı devirlerdeki fonksiyonları, tarihteki diğer saraylara göre oldukça değişik. Burası devletin tek sahibi Sultanın resmi ikametgahı olmakla beraber, resmi devlet işlerinin merkezi, bakanlar kurulunun toplandığı, devlet hazinesi, darphanesi ve arşivlerinin bulunduğu yerdi. Devletin en yüksek öğrenim kurumu, Sultanın ve devletin üniversitesi de sarayda bulunuyordu. Osmanlı Türk Devleti'nin kalbi, beyni ve her anlamdaki tek merkezi burasıydı. Ekler ve değişiklikler yapılmasına karşın Topkapı sarayı, klasik Türk mimarisinin izlerini en iyi yansıtan ve Osmanlı saltanatının yaşam tarzını gü-


Fotoğraf: Gökhan Tok


Hünkâr sofası.


Valide Sultan odası

nümüze aktaran tek saray olma özelliğini koruyor.

Sarayın 1924 yılında müzeye dönüştürülmesinin ardından, aydınlatma ve yangından korunma sistemleri yerleştirildi. Sarayın ziyarete açılması da bu döneme denk geliyor. Sırasıyla onarılan Kubbealtı, Hırka-i Saadet, Fatih Köşkü, Mutfaklar, Has Ahır, Harem bölümleri ziyarete hazır hale getirildi.

Müze arşivinde 150.000'den fazla belge, 2700'den fazla şer'î sicil bulunuyor. Topkapı sarayının bize aktardığı bir başka kültürel miras da dünyanın en büyük koleksiyonlarından biri olan ve 10.700 parçadan oluşan Çin porselenleri. Buna ek olarak 700 parça Japon porseleni ve Sultan 1. Abdülhamit döneminde saraya girmeye başlayan Alman, Avusturya, Fransız ve Rus porseleni de 5000 parça tutuyor. Kaşıkçı elmasının da sergilendiği hazine kısmı sarayın en ilgi gören kısımlarından bir başkası. Bununla birlikte sarayda kimi çok ünlü, kimi de yeterince tanıtılamamış binlerce eser var.

Sarayda bulunan binlerce eserin tanıtımı ve müzenin bir çekim merkezi haline gelmesi için küratörlere büyük görevler düşüyor. Batıdaki büyük müze-saraylar bünyelerinde Yüzlerce küratör çalıştırıyorlar. Bu potansiyel Topkapı sarayında da var fakat mali destek yok. Batı'daki müzeler nezdinde Topkapı Sarayı da oldukça itibarı olan bir yer. Ne var ki sahip olduğu potansiyeli büyük ölçüde maddi sorunlar yüzünden yeterince değerlendiremiyor. Bu anlamda Topkapı Sarayı müzesinin müdürü

Müzenin Başında Bir Biliminsanı

BTD- İlber Ortaylı bir dev. Keza Topkapı Sarayı da öyle. Bu iki devin buluşmasından nasıl bir beklenti ortaya çıkıyor? İlber Ortaylı'nın Topkapı Sarayı'na getirdiği yenilikler neler? Bir biliminsanının Topkapı'nın başında olması nasıl bir farklılık yaratacak?

İlber Ortaylı- Topkapı Müzesi'nin iki tip müdürü vardır. Birisi hakikaten memurdur, birisi de müdekkik (inceleyen, araştıran) kişidir. Müdekkik olanların başında Filiz Çağman'ı söyleyebiliriz. Yazmalar üzerine uzmandır. Zaten yazmalar kütüphanesinin başındaydı. Sonra Hayrullah Bey var. Onun da tercümeleri bulunuyor.

Bence buraya bir bilimsel yaklaşım gerekli. Düşündüm ki, Filiz Çağman'ın arkasından burada bulunmak lazım. Topkapı Müzesi'ne hem muhteva olarak, hem de şekil olarak yenilik kazandırmak lazım. Dünyadaki büyük müzelerin başında da akademik olarak ismi geçen kimseler yer alıyor. Mesela Hermitage'ın genel müdürü Petrovsky ve Louvre Müzesi'nin müdürleri sahalarında büyük akademisyenlerdir. Ayrıca buralarda çok önemli küratörler vardır. Bunlar gibi Kahire Müzesi ve Topkapı Müzesi de büyük müzelerdir. Demiyorum ki, dünyada en çok eser Topkapı'da bulunuyor ya da fizik bakımından en büyük müze burası. Ama, burası çok önemli ve özgün bir yer. Bununla birlikte Topkapılı olmak da çok önemli bir şey. Topkapı Müzesi'nin bekçisi bile dışarıda farklı bir muamele görür, küratörlerimiz çok saygındır. Örneğin, ben Smithsonian Müzesi'ne gittim Topkapı Müzesi'nin müdürü olarak. Sonuçta ben sanat tarihçisi değilim, beni nereden tanıyacaklar? Ama verdiğim konferans, Topkapı Müzesi'nin müdürü olduğum için alışılmışın üstünde doluydu. Onun için bu müze çok önemli diyebiliyoruz. Buranın üstüne titremek lazım; rastgele insanlara yöneticilik verilecek, rast-



olmak aslında son derece zor ve sıkıntılı bir görev.

Müzelerde Küratör Kimdir?

Son günlerde "küratör" sözcüğünü sıkça duyuyoruz. Bir kısmımız için çok yabancı bir sözcük; ne anlama geldiğini bile bilmiyoruz. Bir kısmımızsa, küratörlerin işinin yalnızca sergi yapmak olduğunu düşünüyoruz. Oysa küratörlerin, arşiv uzmanlarının ve teknisyenlerin yaptıkları işler çok çeşitli ve fazla. Temel görevleri, önemli belgeleri ve değerli nesneleri toplamak, saklamak ve sergilemek olan küratör ve arşiv uzmanları, sanıldığı gibi yalnızca müzelerde çalışmıyorlar. Hayvanat bahçelerinden üniversitelere, botanik bahçelerinden deniz müzelerine ve doğa tarihi müzelerine kadar birçok değişik kurum ve kuruluşta görev yapabiliyorlar. Bu kurumlarda, toplum yararını göz önünde bulundurarak değerli belge ve nesnelerin tanımlanması, kataloglanması, analizi, sergilenmesi, korunması ve derlenmesi gibi işler yapıyorlar. Bu çalışmaların konuları, her türden sanat eseri, yazmalar, önemli toplantı tutanakları, madeni paralar, pullar, endemik bitkiler, soyu tükenmekte olan hayvanlar, tarihi eserler, binalar hatta kentler bile olabilir. Küratörler turlar, çalıştaylar, kurslar gibi halka yönelik eğitim ve rehberlik hizmetleri düzenleyebiliyor, enstitülerin yönetim planlarını ve politikalarını oluşturmada yönetim kurullarına

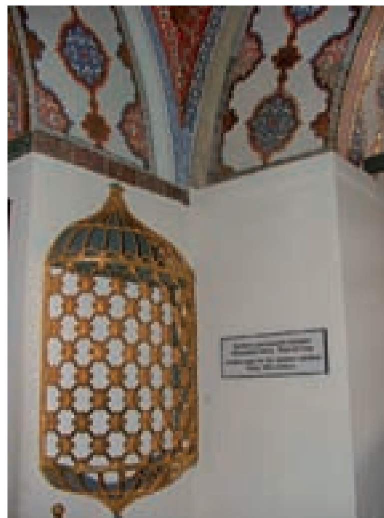

Şehzadeler için yapılan "Yemiş Odası".


Bağdat Köşkü

gele insaların küratörlük yapacağı, hatta rastgele insanların muhafızlık yapacağı bir yer değil. Buranın unvanı, adı yeter. Tabii ki, maaşları öyle değil, kadro ve para sorunları var. Bunların halledileceğini umuyorum. Halledilmezse zaten kimse fazla bir şey yapamaz.

BTD- Sizin hayalinizdeki Topkapı nasıl bir yer?

İ.O.- Ben çok önem veriyorum bu küratörlüğe. O nedenle küratör sayısının artırılması gerektiğini düşünüyorum, buna gayret ediyoruz. Bu kişilerin Osmanlı uzmanı olması, Osmanlıca bilmesi lazım. Bütün dünya bu küratörlerin sahalarında eser vermesini, makale yazmasını, araştırma yapmasını bekliyor. Bunu yapanlar olduğu gibi, yapmayanlar da var tabii. Burada çalışmak, küratör olmak büyük bir imtiyazdır. Ancak, Kültür Bakanlığı aşağı yukarı 14 senedir hiç uzman yardımcısı almamış müzelere. Şimdi yeni yeni eleman alınmaya başlanıyor. Eğer böyle kadrolar açılmazsa, adam alınmazsa nasıl yaşar ki müesseseler?


Padişahın divan toplantılarını arkasından izlediği kafes.

BTD- Araştırmacıların Topkapı Müzesi'ne ilgileri nasıl?

İ.O.- Bizde arşive az adam gelir, yazmalara gelir. Ama bu, bütün dünyada böyledir, yazma eseri çok incelenmez. Halk kütüphanesi değil sonuçta burası; Arapça, Farsça, Osmanlıca bilenin geleceği bir yer. Yazmalar arasında Latince, Slav dillerinde olanlar var. Hatta Mathias Corbinus'un Budapeşte'de kütüphanesinden alınma önemli bir nota kitabı vardır. Burada o neşredildi, Macarlar onun için gelip çalıştılar burada. Bu arşivler herkese açık değil; uzmanlara açık. Arşivlere girmek için genellikle üniversiteden ya da sefaretlerden tavsiye mektubu istenir. Çalışanı alırız biz. Ancak tarihçiler arasında böyle arşivlere ulaşamamaktan şikâyet etmek gibi de bir "şıklık" vardır ve o bitmez.

BTD- Buraya geldiğinizden bu yana geçen sürenin bir değerlendirmesini yapabilir misiniz?

İ.O.- Bu bir yılda yapabildiğim şey birkaç konferans oldu burada, zorla para alıp birkaç yeri ufak tefek onarabildik, bir de Osmanlıca kursu



Divan-ı Hümayun

yardım edebiliyor, koleksiyonlarla ilgili araştırma projeleri yürütebiliyorlar. Tıpkı Prof. Dr. İlber Ortaylı'nın Topkapı Sarayı'nın müdürü olması gibi, bir müze ya da kurumdaki küratörlerin başı, aynı zamanda o müzenin ya da kurumun da müdürü oluyor. Bu nedenle küratörler, eserleri satın almakla, gerekli görüşmeleri ve ödemeleri yapmakla da yükümlü olabilirler. Günümüzde küratörlerin üstlendikleri bir başka görev de, kurum ve enstitülerde yürütülen ilgili bilimsel proje ve eğitim programları için mali kaynak yaratmak ve bunların tanıtımıyla uğraşmak.

Birçok kürator botanik, paleontoloji ya da tarih gibi konularda uzmanlaşır. Bu uzmanlaşma, müze ya da enstitünün büyüklüğüne göre çeşitlilik gösterebilir. Örneğin, ABD'deki Büyük Doğa Tarihi Müzesi'nde kuşlar, böcekler, balıklar ve memeliler konusunda ayrı ayrı uzman küratörler çalışıyor. Görülebileceği gibi, küratörlerin çalışma yaşamları aslında çok renkli ve hareketli olabilir, hiçbir yerde izleme olanağı olmayan eşsiz koleksiyonlar oluşturabilir, daha önce hiç uygulanmamış yepyeni sergileme biçimleri deneyebilirler. Bütün bunları da, sergilemek ya da paylaşmak istedikleri şeyleri halka daha fazla ulaştırabilmek, halkın konuya dikkatini çekmek ve genç insanları bilgilendirmek için yapıyorlar.

Yurt dışında küratörlük yapmak isteyenleri daha çetin bir rekabet ortamı bekliyor. Birçok müze, bünyesine alacağı küratörlerin özellikle sanat, tarih, arkeoloji ya da müzecilik konularından birinde yüksek lisans yapmış olmasını istiyor. Özellikle doğa tarihi ya da başka bilim müzelerinde çalışmak isteyenlerinse, alanlarında doktora yapmış olması bekleniyor. Büyük enstitü ve müzelerde küratörlerin ilerleyebilmelerinde, yaptıkları bireysel araştırma ve yayınlar önemli rol oynuyor.

Müzelerde Neler Yapılıyor?

Bir biliminsanı olan Prof. Dr. İlber Ortaylı'nın Topkapı Müzesi'nin baş küratörü ya da müdürü olması hepimizi çok heyecanlandırdı. Bundan sonra Topkapı, acaba diğer "saray müze"lerden olan Paris'teki Louvre Müzesi ya da St. Petersbourg'taki Hermitage Müzesi'ne benzer bir yüzle mi, yoksa tümüyle kendi özgün yapısına uygun bir yenilenmeyle mi ziyaretçileriyle buluşacak merak ediyoruz. Louvre ya da Hermitage gibi büyük müzelerde her bölümde çalışan küratör ve diğer uzmanların sayısı gerçekten Topkapı'dakine göre oldukça fazla. Örneğin, Hermitage'ın büyük bölümlerinden biri olan Batı Avrupa Sanatı Bölümü'nde çalışan uzman sayısı 72, Doğu Avrupa ve Sibirya Arkeolojisi Bölümü'ndeyse 28 uzman görev yapıyor. Louvre Müzesi'ndeyse yalnızca küratör sayısı altmış kadar. Küratörler zaten açık olan bölümlerin sorumluluğunu üstlendikleri gibi, bu tür büyük müzelerde yeni yapılan araştırma ve çalışmaların sonuçlarının paylaşıldığı geçici sergiler de düzenliyorlar. Bu müzelerde ziyaretçilere yalnızca sergiler sunulmuyor. Koleksiyonlarla ilgili film gösterimleri, konserler, çeşitli alanlarda gösteriler, sempozyumlar, sanatsal, teknik ve deneysel birta-

başlattım kendi çalışanlarımız için. Müzemiz mali ve maddi bakımdan çok büyük sıkıntılar içinde. Arşivleri, Başbakanlık Osmanlı Arşivi'ne bağlamayı düşünüyoruz. Arşiv burada kalacak yine, fakat idaresi ve uzman yetiştirme işi oraya ait olacak.

Depolar Dolmabahçe'nin, Yıldız'ın artıklarıyla, beğenilmeyenleriyle dolu; eski saray diye buraya atılmışlar. Bizim depolardaki ahşap eşyaların Topkapı'daki hayatla alakası yok. Art nouveau (yeni sanat) şeyler var örneğin. Ne arar bunlar Topkapı'da? Ya da Sultan Abdülaziz, Sultan Murat, Sultan Abdülmecit devrine ait tablolar var. Bunların bazıları çok kıymetli, bazıları orta derecede kıymetli, bazıları da kıymetsiz şeyler. Ama hiçbirinin yeri burası değil.

BTD- Buranın eseri olup da sergilenmeyenler var mı?

İ.O.- Her seksiyonun altı buzdağı gibidir; görünenin çok fazlası depolardadır. Bunları zaman zaman değiştirmek gerekir, zaman zaman da gerekmez; orada muhafaza edilir.

BTD- Halkın müze hakkında ne kadar bilgisi var?



Adalet Kulesi

İ.O.- Bizde müzelere halkın ilgisi yoktur. İyi üniversitelere bile gidip sorsanız, öğrencilerin çoğunluğunun müzeye gelmediğini görürsünüz. Bir de bizim şöyle bir sorunumuz var: Müze artık neşriyat yapmıyor, hatıra eşya üretmiyor. Müze dernekleri devre dışı bırakıldı. Ama umarım bu durum düzelir. O zaman bunları yapacağız.

BTD- Üniversitelerin ilgili bölümlerinden mezun olan gençler için sizin gibi flaş bir adın burada bulunması, Topkapı'yı çekici hale getirebilir mi?

İ.O.- Burada çalışmak isteyenler var; ama burada maaşlar iyi değil. Bununla birlikte, başvuruda bulunanlar arasında müzecilik vasfına, gereken dil bilgisine sahip insan çok az. Üniversitelerde restorasyon gibi bazı yeni bölümler açıldı, oralardan çıkanlar iyi olabiliyor. Ne yazık ki, Türkiye'de müzecilik eğitimi yok. Oysa ki küratör sayısının çok olması lazım.

BTD- Birinin böyle bir yerin küratörü olabilmesi için nasıl koşullar aranıyor?

İ.O.- Her şeyden önce Osmanlı tarihi, sanat



Sarayın bahçesinde bulunan Güneş Saati



Haremdeki hamamlardan bir görüntü

kım konuların işlendiği çalıştaylar, edebiyat ve görsel sanatlar arasında bağ kurmayı amaçlayan hikâye anlatımları, rehberlik hizmetleri, çocuklara yönelik bilgilendirme kursları, oyunlar, drama çalışmaları gibi birçok etkinlik de ziyaretçilerin beğenisine sunuluyor. Bunların yanı sıra, profesyonellere yönelik eğitim ve seminerler de düzenleniyor. Kimi büyük müzelerde akademisyenler, sanatçılar, mimarlar, eğitimciler ve küratörler için eğitim programları açılıyor, katılımcılar bilgi ve deneyimlerini buralarda paylaşabiliyorlar. Ayrıca birçok sanatsal etkinliğin başlatıcısı ve koruyucusu olan müzeler de var. Örneğin, Rusya'nın en eski tiyatrolarından biri olan Hermitage Müze Tiyatrosu, 200 yıldan uzun bir süredir etkinliklerini sürdürüyor. Tüm büyük müzelerde, hem müzeyi hem de etkinliklerini tanıtan, koleksiyonlar ve araştırmalar hakkında bilgi veren tanıtım kitapları, broşürler, CD'ler, müzeyi ve koleksiyonları anımsatan hediyelik eşyalar satılıyor. Bunların dışında fiziksel olarak müzeye gidip ziyaret edemeyenler için günümüzde birçok müze, web sitelerinden görsel gezi ve koleksiyonları izleme olanağı sunuyor, etkinliklerin bir kısmına İnternet aracılığıyla katılımı sağlıyor. Birçok şey gibi, günümüzde müzecilik anlayışında da değişiklikler oluyor ve "Siz müzelere gidemezseniz, onlar size gelir" yaklaşımı benimseniyor.

Bu modern müzecilik anlayışı ülkemizde de benimsenmeli ve Topkapı Sarayı gibi müzelerimiz daha çağdaş bir sergileme ve bilimsel üretime kavuşmalı. Topkapı Sarayı Müzesi müdürü olan Prof. Dr. İlber Ortaylı ve ekibi bu anlayışla çalışıyorlar. Gereksinim duydukları maddi kaynaklara ulaşabilirlerse ülkemizde de modern anlayışın egemen olduğu müzelere sahip olabileceğiz.

Bu yazının hazırlanmasındaki yardımları için Topkapı Sarayı Müzesi Müdürü Prof. Dr. İlber Ortaylı'ya ve Hazine Bölümü Güvenlik Sorumlusu Kenan Bedir'e teşekkür ederiz.

Gökhan Tok, Elif Yılmaz
Fotoğraflar: Elif Yılmaz

Kaynaklar

Ortaylı, İ., Osmanlıyı Yeniden Keşfetmek, Timaş Yayınları, 2006
HYPERLINK "http://www.sihirlitur.com/muzeler/topkapi_sarayi/index.html" http://www.sihirlitur.com/muzeler/topkapi_sarayi/index.html
HYPERLINK "http://tr.wikipedia.org/wiki/Topkap%C4%B1_Saray%C4%B1" http://tr.wikipedia.org/wiki/Topkap%C4%B1_Saray%C4%B1
HYPERLINK "http://www.bls.gov/oco/ocos065.htm" www.bls.gov/oco/ocos065.htm
HYPERLINK "http://www.hermitagemuseum.org/" www.hermitagemuseum.org/
HYPERLINK "http://www.louvre.fr/" www.louvre.fr/

tarihi gibi bizimle ilgili şeyleri okuması lazım. Hem Osmanlıca'yı hem de batı dillerini bilmesi gerek. Müze sevmeyen birinin burada küratör olması mümkün değil. Tarih okuyanlardan bile müzelere hiç ilgi duymayanlar var. Bu, klasik müzik sevmek gibidir; dinledikçe sevilir. Müzeleri gezeceksin, gezeceksin, okuyacaksın sonunda müzesever olacaksın. Burada işe girince müze gören insanlar bile var. Bu tip küratör kalabalığıyla işler yürümez. Burada kıymetli çocuklar da var, her yerde olduğu gibi sıradan insanlar da var. İmkânlarımız kısıtlı olduğu için burada çalışmak da zor. Topkapı Batı Avrupa'da bir ülkenin müzesi olsa, şimdi burada 11 değil, 100 küratör olurdu.

BTD- Hayalinizdeki şeyleri şu ana kadar gerçekleştirebildiniz mi?

İ.O.- Hayır, hayalimde gerçekleşecek şey yok. Bir kere burada sergi düzeni hoşuma gitmiyor. Şimdi dünyada birtakım sergi şirketleri çıktı. Bunlar ilmi bir konu seçmiyorlar; o müzenin bu müzenin parçalarını gösteriyorlar. Dış İşleri Bakanlığı'na müracaat edip, olmadık yerlere sergi götürmek için buraya baskı yaptırıyorlar. Mesela Memphis'e buradan Süleyman sergisi gitti. Ama buradan Memphis'e eser gitmez; bunu bilmemiz lazım. "Ambasadorial exhibition" denir buna, bu benim istemediğim bir şey. Bu tür sefaret sergilerini bir zamanlar Franco İspanyası yapardı. İlişki kurmak için buradan paket götür, başka yerden paket al şeklindeki yaklaşımın terk edilmesi lazım. Önemli müzelerle konulu sergiler yapılmalı. Biz de bunun için çalışıyoruz. Bunun için tabii küratörlerin gayret göstermesi lazım. Bunlar kafamızdaki yenilikler, ama yapabilir miyiz bilemiyorum. Nisanda bir Hamam ve Berber sergimiz var; üç kuruşu bulmakta zorlanıyoruz. Bakanlığın parası yok, sağdan soldan rica etmekle de her zaman her istediğiniz gelmiyor. Bir de müze dernekleri devre dışı bırakıldı, müze dışına çıkarıldı. Buraya bağış yapmak isteyen önce oraya gidecek. Buraya gelense, merkez hazineden başka yerlere gidiyor. Çok merkeziyetçi bir yapımız var. Bir de bu Topkapı Sarayı'nın avlusundaki ve dışındaki duvar içindeki yerleri yağmalamaya meraklı insanlar var. Burayı tükenmez zannedip gelip yer işgal ediyorlar. Örneğin, bunlardan biri Tarih Vakfı. Almışlar zamanında orayı, şimdi çıkmıyorlar, hiçbir şey de yapmıyorlar. Oysa orası Saray'a lazım bir yer. Ne yazık ki bununla kimse ilgilenmiyor, çünkü millet müzeyle ilgilenmiyor.

BTD- Topkapı Müzesi'ne gelenler için gösterebileceğiniz en parlak şey nedir? Depolardaki nesnelerden göstermek istedikleriniz var mı?

İ.O.- Buraya gelenler emanet-i mukaddesi ziyaret ederler genellikle. Bizim çoğu ziyaretçimiz türbe ziyaretçisidir. Buna saygım çok, ama o zaman burası müze değil demek gerekir. Buraya Saray'ı görmeye gelen de olmaz, içindeki objeleri çok fazla bilerek gelen de yoktur. Bu aslında yabancılar için de böyledir. Bütün dünyada bilinçli insan çok az bu konuda. Depoları açarsak insanların önüne yeni mallar çıkar, öyle bir faydası olur. Gerçekleştirebilirsek Hamam ve Berber Sergisi'nde daha önceden teşhir edilmeyen yeni parçaları göstereceğiz.

PROTEİNLERİN YÜRÜDÜKLERİNİ KEŞFEDEN BİR YILDIZIMIZ

Geçtiğimiz ay, biyofizik alanındaki doktora sonrası çalışmalarını ABD'de sürdüren genç bir bilim insanımız, Ahmet Yıldız, bilim dünyasında prestijli bir ödüle layık görüldü. Ünlü bilim dergisi SCIENCE'ın biyoloji alanında yapılmış başarılı doktora çalışmalarına verdiği Genç Bilim İnsanı Ödülü, dünyanın dört bir yanından yapılan başvurular arasından belirleniyor. Yıldız, proteinlerin hücre içerisinde nasıl çalıştıkları konusundaki önemli katkılarından dolayı bu ödülün sahibi oldu. Bilim ve Teknik olarak, bu denli önemli bir başarıya imza atmış ve aynı zamanda da eski bir okurumuz olan Yıldız'ı bu ay dergimize konuk etmek istedik. Kendisine, halen araştırmalarını yürüttüğü California Üniversitesi'ndeki Hücre Biyolojisi ve biyokimya laboratuvarından ulaştık ve sorularımızı yönelttik.



Öncelikle sizi kutlarız. Çok önemli bir başarı elde ettiniz. Bize kendinizden söz eder misiniz?

1979 yılında Sakarya'da dogdum. Emekli bir ailenin çocuğuyum. Yedi kardeş arasında en küçük benim. Ortaokula kadar Sakarya'da okudum. Liseyi İstanbul Fen Lisesi'nde okudum. Orada bilimadamı olmaya karar verdim. Boğaziçi Üniversitesi'nin Fizik Bölümü'ne devam ettim. Bu bölümden 2001 yılında mezun oldum. Boğaziçi Üniversitesi'ndeyken, ufak çapta araştırmalar yapmıştım. O sıralarda katı hal fiziğiyle ilgileniyordum. Ancak bunlar yayımlanacak ölçekte araştırmalar değildi. Daha sonra, kendi alanımdaki en ilginç ve en son araştırmaları yapabilecegim yer olması açısından, ABD'ye gitmeye karar verdim. 2001 yılında Illinois Üniversitesi'nin (Urbana-Champaign) fizik bölümünden kabul aldım ve aynı yıl doktoraya başladım. Hocam Dr. Paul Selvin'in laboratuvarında biyofizik alanında çalıştım. Orada, motor proteinlerin hücre içerisinde nasıl ilerlediklerini çözmeye çalışırken aklımıza bir fikir geldi. Fakat bu konuda araştırma yapmamızı engelleyen teknik yetersizlikler vardı. İlk başta bu teknik sorunları çözmeye yönelik çalıştık. Sonra da projemizi gerçekleştirdik ve 2004 yılında, yani üç yıl içerisinde, doktoramı tamamladım. 2005 yılının başında da doktora sonrası çalışmalarımı yapmak üzere San Francisco'daki California Üniversitesi'ne geldim.

Biyofizik hakkında biraz bilgi verir misiniz?

Biyofiziği, fiziksel tekniklerle biyolojik problemlerin araştırılması olarak tanımlayabiliriz. Biliyorsunuz, dünyadaki en karmaşık sistemler biyolojik sistemlerdir ve bu sistemlerle ilgili daha ayrıntılı bilgilere, fizik bilimindeki gelişmeler sayesinde yeni yeni sahip oluyoruz. Örneğin bir DNA molekülünü ele alalım. DNA'nın yapısını bilmeden DNA'yla ilgili çalışma yapmamız çok zor. DNA'nın yapısını öğrenmek içinse X-ışınlarından yararlanabiliriz. Bu nedenle, fizik alanındaki tekniklerin gelişmesi lazım ki biyoloji alanında daha fazla bilgiye sahip olalım.

Kendi çalışmamızdan örnek verecek olursam, biz ışık mikroskobunda önemli bir teknik geliştirdik; şöyle ki: Fluorasan ışık yayan boyalı parçacık-

lar, daha doğrusu organik moleküllerle çalışıyoruz. Bunlar ortalama 20 atomdan oluşuyorlar, yani çok küçükler. Bir nanometre, yani metrenin milyarda biri kadar olan çok küçük parçacıklar. Bu parçacıkların pozisyonunu mikroskop altında, cam üzerinde, metrenin milyarda biri çözünürlükte görebiliyoruz. Bunlara yeşil ışık gönderdiğimizde kırmızı ışık yayıyorlar. Bu kadar güçlü bir çözünürlük elde etmemizin biyoloji bilimine çok önemli faydaları var. Şöyle açıklayabilirim: Hücre çok dinamik bir sistem. Her an büyüyor, bölünüyor ya da hücre içerisinde DNA'daki genetik bilgi alınıp onlardan proteinler üretiliyor, o proteinler alınıp başka yerlere taşınıyor, onlar da gerekli oldukları yerlere yerleşip görevlerini yerine getiriyorlar. Bunun gibi, sürekli yeni hücreler meydana geliyor, eskiler parçalanıyor. Kısaca hep bir hareket var. Bu hareketleri anlayabilmemiz için, hareket eden nesnelerin konumunu takip edebiliyor olmamız lazım. İşte bu ışık yayan parçacıklarla bunu yapmaya çalışıyorum.

Araştırmanızı daha ayrıntılı anlatır mısınız?

Benim çalıştığım sistemler motor proteinler. Motor proteinler, hücrede taşımacılık görevini üstleniyorlar. Örneğin, bunlar bir yerden bir kargoyu alıp bir başka yere taşıyabiliyorlar. Kargo derken, organeller ya da hücre zarında gerekli olan proteinleri taşıyorlar. Bunu nasıl yapıyorlar? Örneğin, çeşitli fabrikaları olan bir şehri düşünün. Fabrikalar, bizim için gerekli olan ürünleri üretiyorlar. Daha sonra da bu ürünler, tırlara yüklenip şehir merkezinde sipariş edildikleri yerlere dağıtılıyorlar. Çer çöp ise başka kamyonlar tarafından alınıp yine başka yerlere taşınıyor. Böylece şehirdeki yaşam sorunsuz devam ediyor. Taşımacılık sistemi bu açıdan önemli. Hücrede de durum aynen böyle. Örneğin, bir sinir hücresini düşünün. Çok uzun ve ince bir hücre. Sinirin bir ucunu; başını ele alalım. Orada, tıpkı bir fabrikada olduğu gibi, bütün gerekli proteinler yapılıyor, bütün kargolar oluşturuluyor. Öteki ucuysa sadece sinir sinyallerini alıyor. Fakat oranın da canlı kalması, sürekli yeni proteinlerin, yeni enerji moleküllerinin taşınıp çöplerin geri alınması lazım. Bu taşımacılık sistemi olmazsa sinir ucu ölüyor, çünkü gerekli malzeme alınamıyor. İşte motor proteinlerin görevi burada önem kazanıyor. Hücre içerisinde iplikçikler var. Bunlara hücre iskeleti deniyor. Motor proteinler, bu iplikçikler üzerinde adımlar atarak, kargolarını bir yerden bir başka yere taşıyorlar. Kısaca, hücre içerisindeki trafiği motor proteinler üstleniyor.

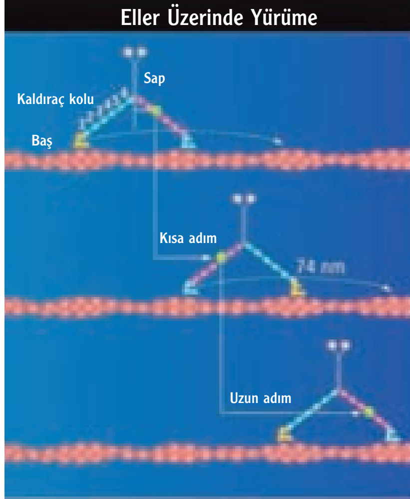
Benim projem de şuydu: Motor proteinlerin yapılarını biliyoruz. Bunların yapıları insanınkine benziyor, en azından ben benzetiyorum. İki kolları var. Kollarıyla kargoya yapışıyorlar ve onu tutuyorlar. Ayrıca gövdeleri, iki ayakları ve iki bacakları var. Ayaklarıyla bu iplikçiklerin üzerinde yürüyorlar. Ancak araştırmamdan önce bunların nasıl yürüdüklerini bilmiyorduk. Benim projem, bunların nasıl yürüdüğünü anlamaya yönelikti. Biliyorsunuz protein cansız bir molekül. Şöyle bir benzetme yapabiliriz: Elinizde bir tel olduğunu düşünün. Teli bükün, biçimlendirin, bir insan şekli verin. Sonra da acaba yürür mü diye yere bırakın. Doğal olarak yürümez, çünkü cansız bir nesne. İşte protein de aslında yüzlerce, binlerce iplikçikten meydana gelen cansız bir ip. Bizim sorumuz, bu iki ayaklı proteinin nasıl olup da yürüdüğüyle ilgiliydi.



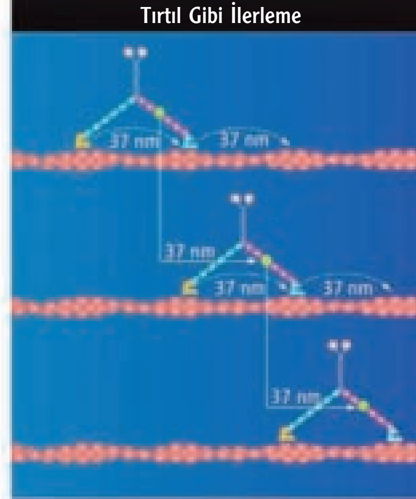
Burada hemen belirtmeliyim ki bu proteini biz keşfetmedik. Biz keşfedilmiş proteinlerin nasıl yürüdüğüne bakıyoruz. Bunu anlamak için şöyle bir şey yaptık. Floresan parçacıklardan söz etmiştim; şu bir nanometre çözünürlükle yerlerini belirlediğimiz organik moleküller. Bunları, motor proteinlerin bacaklarına takıyorum. Her bir bacak için farklı renkte ışık yayan parçacıklar kullanıyorum ve bunları çok gelişmiş mikroskoplarla gözlemliyorum. Ayrıca, bunları görebilmek için çok hassas bir kamera kullanıyorum, çünkü bunların yaydıkları fotonları topluyoruz. Çok da fazla foton yaymıyorlar. Bu yüzden, işlem sırasında bunları tek tek sayıyorum. Bu parçacıklardan sinyal aldığımızda çözünürlüğümüz de yüksek oluyor ve böylelikle bunların şeklini görebiliyoruz. Daha ayrıntılı açıklayacak olursam, bacaklarına renkli ışık yayan parçacık taktığımızda, protein molekülünün gövdesinin sekiz nanometre kadar adım attığını görüyoruz. Deneyi kinezin adlı proteinle yapmıştım. Dolayısıyla kinezinin gövdesi sekiz nanometre kadar ilerlemiş oluyor. Ancak, ayağın bir tanesi 16 nanometrelik adım atıyor. Bu sırada öteki yerinde duruyor. Kısaca, ayaklar gövdeden iki kat hızlı ilerliyor. İkinci ayağa sıra geldiğinde bu da 16 nanometrelik bir adım atıyor. Bu defa da bir önce adım atmış olan ayak yerinde kalıyor. Bunu insanın yürümesine benzetebiliriz. Attığımız adımları yakından inceleyecek olursak, her adımda gövdemiz, diyelim ki 30 santimetre ileriye gitti. Arka ayak onun iki katı, yani 60 santimetre ileriye gider, ön ayaksa yerinde durur. İkinci adımımızda bu kez az önce yerinde durmuş olan ayak 60 santimetrelik adım atar, öteki ayak yerinde durur. Böylece, ayaklar birbirlerini geçerek ve bir bir adım atarak insanın yürümesini sağlarlar. Bu proteinler de tıpkı biz insanlar gibi adım atarak yürüyorlar. Yaptığımız projeyi en basit şekilde böyle özetleyebilirim.

Bu buluşunuzun moleküler biyolojiye ya da insanlığa katkısı nedir? Ne gibi açılımlar elde edilmiş olacak bu buluşunuz sayesinde?

Birincisi, bizim yaptığımız bu çalışma bir temel bilim çalışmasıdır. Kendi alanımızda çok önemli bir parametreyi çözmüş olduk. Biyofizik dalının amaçlarından biri, bu proteinler hücre yüzeyi üzerinde işlevlerini nasıl yerine getiriyorlar, nasıl çalışıyorlar, bu yapıların mekanizmaları nedir, bunu çözmek. Aslında oldukça yeni bir araştırma alanı. Yaklaşık on yıllık bir geçmişi var. Bu yüzden, yakın bir zamanda ortaya bir ilacın çıkmasını beklememek gerek. Ancak ileride, elde ettiğimiz bu bilgilerden doğacak bazı potansiyel uy-



Ahmet Yıldız, motor proteinlerin hücre içerisindeki işlevlerini yerine getirirken tıpkı insan gibi adım atarak yürüdüğünü keşfetti.



Motor proteinlerle ilgili yapılan daha önceki çalışmalar, bunların tırtıllar gibi ilerlediklerini öne sürmüştü.

gulamalardan bahsetmek istiyorum. Bu proteinlerin işlevinde bir sorun olduğunda, ortaya çıkan birçok hastalık var. Örneğin, benim çalıştığım proteinlerle ilgili bir sorun ortaya çıkarsa, bu felç, Alzheimer, sağırlık, körlük ya da kanser gibi hastalıklara yol açabilir. Bu yüzden, bu proteinlerin işlevlerini anlamalıyız ki ne gibi hastalıklara yol açtıklarını da anlayalım ve bir çözüm yolu bulalım. Herhangi bir sistemde bir tedavi yöntemini geliştirmek isteyebilirsiniz, ancak sorunun nedenini bilmezseniz çok etkili bir tedavi geliştiremezsiniz. Günümüzde hemen hemen bütün rahatsızlıkların tanısı basit tekniklerle mümkün. Bir doktora gidersiniz, bir filminizi çeker ve vücudunuzun bir noktasında bir tümör ya da bir kanama olduğunu tespit eder. Ancak kanama çok küçük bir noktada olsaydı onu göremezdi doktor. Elimizdeki teknik sayesinde metrenin belki binde biri ya da onbinde birine kadar ayrıntıya inmek mümkün. Daha küçük ölçekte olan bitenleri bilmiyoruz. İşte bunları öğrenmek için proteinlere tek tek bakmak gerekiyor. Belki de en önemli bilgiler ayrıntıda saklı. Biz bu sistemleri çözmeye çalışıyoruz.

O halde uyguladığınız bu ileri teknikler sayesinde önemli hastalıkların erken tanısı söz konusu olabilecek mi?

Bu tip tekniklerle elde edilen bilgiler, bir, erken tanıyı, iki, çok daha etkili tedavi yöntemlerini olanaklı hale getirebilir. Yani doğrudan problemin kaynağına inmeye yarayabilir. Basit bir örnek verecek olursam, kanser hastalığında kanser hücreleri kontrolsüz bir şekilde bölünüyor ve büyüyorlar. Günümüzde bunu durdurmanın tek yolu kemoterapi. Bu yöntem vücuttaki bütün hücre bölünmesini durduruyor, yasaklıyor. Bunu yasaklamak için vücutta çok etkili bir sistem olan mikrotübül iplikçiklerini parçalıyorsunuz, bunların oluşmasını engelliyorsunuz. Mikrotübüller, tübülin denen küçük yapı bloklarından oluşur. Bunlar bir araya gelerek, tıpkı arnavut kaldırımlarında olduğu gibi, yollar yaparlar. İşte bunun oluşumu engellenmiş oluyor ve hücre bölünemiyor. Ancak bu iplikçiklerin hücre bölünmesinden başka onlarca, yüzlerce farklı görevi var ve bütün o görevler de yerine getirilemiyor. Kemoterapi gören hastanın saçları dökülmeye başlıyor, çünkü bu sistem saçlar açısından çok büyük önem taşıyor. Kişi güçten düşüyor. Onun yerine, üzerinde çalıştığım motor proteinlerinden kinezin ailesinin bir üyesinin işlevini yasaklarsanız hücre bölünemiyor. Bu tek bir hücre bölünmesiyle ilgili küçük bir olgu. Bu protein tıpkı bir kilidi açmaya yarayan bir anahtar gibi görevi yapıyor. O anahtarın işlevi yerine gelmezse hücre bölünmüyor. Başka da herhangi bir etkisi olmuyor. Bu, ilaç olarak üretilme aşamasına geldi. Belki iki-üç yıl sonra ilaç olarak piyasaya çıkacak. Bu işlev bilinmeseydi bu uygulama yapılamazdı. Benim yaptığım araştırmalar bu tür kilit tedavi yöntemlerini ortaya çıkaracak. Bu sadece bir örnek ve daha yüzlerce örnek verilebilir. Özellikle de motor proteinlerin işlevleri çok fazla, neden oldukları hastalıklar çok fazla. Çok geniş bir araştırma alanı aslında.

Tıp alanındaki bir başka uygulamadan daha söz edeyim. Biliyorsunuz, günümüzde nanoteknoloji alanında yoğun araştırmalar yapılıyor. Araştırmalardan biri, nanometre boyutunda makineler yapılabilir mi sorusuyla ilgili. Doğada bunların örnekleri var. Motor proteinler hücre içeriside çok küçük makineler aslında. O halde bu tür, elde var olan bir örneği alıp kendi uygulamalarımızda kullanabilir miyiz? Kinezinleri, miyozinleri kontrol ederek onlara iş yaptırabilir miyiz? Demek istediğim, biyolojik molekülleri kontrol ederek, onlar üzerinde küçük değişiklikler yaparak, onlara istediğimiz işleri yaptırabilir miyiz? Bu molekülleri nanoteknolojide kullanabiliriz, çünkü bunlar müthiş özelliklere sahip makineler ve bırakın şu andaki teknolojiyi, yüzyıl sonraki teknoloji bile bu kusursuzlukta makineler yapmaya izin vermeyecek. Doğanın sunduğu bu makineyi kullanıp bir işi yaptırabilir miyiz? Yaptırmayı düşündüğümüz iş, bir kargonun bir yerden alınıp bir başka yere taşınması şeklinde olabilir. Kısca bu tür nanomakineler yapabilir miyiz? Sanıyorum on yıl sonra bu tür uygulamalar görülmeye başlanacak.

Böyle bir ödüle sahip olmak nasıl bir duygu? Sizin için ne ifade ediyor?

Öncelikle çok mutlu oldum. Böyle bir ödüle sahip olmak benim için çok büyük bir onur. Özellikle de dünya çapında bilinen ve Amerika'nın en önemli bilim dergisi olan Science'ın verdiği bir ödülü kazanmış olmak beni çok mutlu ediyor. Ödül, dünya çapında, biyoloji alanında doktorasını tamamlamış kişiler arasından en başarılı çalışmaya veriliyor. Bu yüzden çok büyük bir rekabet söz konusu. Bütün dünyadan yapılan başvurular arasından benim çalışmamın seçilmiş olması benim için gerçekten büyük bir onur. Ayrıca, bu ödülü alan ilk Türk olarak da memleketim adına gurur duyuyorum. Umarım ileride daha güzel şeyler yapma fırsatım olur. Bilim dünyasında ülke olarak adımız pek duyulmuyor ya da elde ettiğimiz bir başarı yok gibi düşüncelere inanmıyorum. Benim gibi gönlünü araştırmaya vermiş insanların başarıları, ülkemizdeki başarılı ve zeki gençlere hem cesaret verir hem de yol gösterici olur diye düşünüyorum. Bu açıdan memleket adına sevinçliyim. Tabii ailem adına da sevinçliyim.

Ödül hakkında biraz bilgi verir misiniz?

Ödül, Science dergisi tarafından yılda bir kez biyoloji alanında doktorasını yeni tamamlamış olan araştırmacılara veriliyor. Doktora tezinizle birlikte çalışmanızı kısaltarak, basitleştirerek, herkesin anlayabileceği bir makale hazırlıyorsunuz. Dediğim gibi bütün dünyadan başvurular yapılıyor. Dünya dört bölgeye bölünüyor: Kuzey Amerika, Avrupa, Japonya ve diğer ülkeler. Bu dört bölgeden birer birinci seçiliyor ve daha sonra da bu dört birinci arasından bir birinci seçiliyor. Birinci seçilen, büyük ödülü almaya hak kazanıyor. Ben Kuzey Amerika bölgesinden birinci oldum. Sonra da bu dört birinci arasından birinci seçildim. Büyük ödül sahibinin makalesi Science dergisinde yayımlanıyor. Tahmin edebilirsiniz ki bir makalenin Science dergisinde yayımlanması oldukça önemli bir başarı. Böylelikle bir anda bütün dünyada tanınmış oluyorsunuz. Bildiğim kadarıyla Science dergisinin bu ödülü, biyoloji alanında verilen en prestijli ödül.

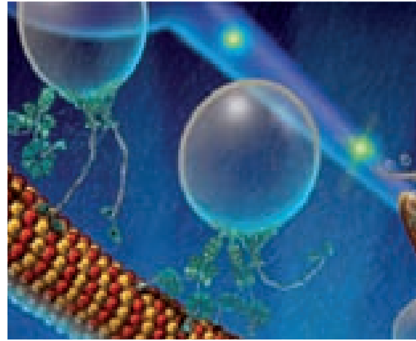
Bunca aday arasından sıyrılmayı nasıl başardınız? Ödül, araştırmanızın hangi özelliğine verildi?

Ödülün şu nedenlerle verildiğini tahmin ediyorum: Birincisi, doktora çalışmamın iki yönü vardı: teknik ve uygulama yönü. Teknik yönüyle ilgili olarak amacım, floresan parçacıkların bir nanometre çözünürlükle pozisyonlarını tayin etmekti. Bu aslında çok önemli bir gelişme. Bunu ben sadece motor proteinlere uyguladım, çünkü zamanım ancak buna yetti. Ama biyolojinin bütün alanlarında bunun uygulama alanı var. Şöyle açıklayayım: Nanometre dediğimiz boyut metrenin milyarda biridir. Bu çok küçük bir ölçek ve bu çözünürlükte teknik henüz çok fazla yok. X-ışını ya da MR dediğimiz kristalografi teknikleri vardır. Bu teknikler, büyük moleküllerin ya da proteinlerin yapısını çözmeye yarıyor. Ancak, bunların birbirleriyle etkileşimleri, hücre içerisindeki rolleri konusunda bilgi sağlamıyorlar. Kısaca, hücre gibi dinamik bir ortamda, proteinleri izlememizi sağlayan yüksek çözünürlüğe sahip bir teknik yoktu. Bizim geliştirdiğimiz teknik buna olanak veriyor. Bu teknik sayesinde, hücre içerisindeki birçok protein sistemini inceleyip bunların işlevleriyle ilgili bilgi sahibi olabiliriz. Çalışmamın uygulama yönü, biyoloji alanındaki pek çok araştırma için açılımlar sunması. Motor proteinlerle ilgili çözdüğümüz soru, son 10-15 yıldır yanıtlanamamış ve bu alandaki en önemli soruydu. Biz sorunun yanıtını bulmuş olduk ve çok önemli bir parametreyi ortaya koymuş olduk. Bundan başka, ileride bu tekniğin motor proteinlere ekleyebileceği çok şey var. Bu teknik sayesinde daha pek çok soru yanıtlanabilecek.

Benim çalışmamı seçmelerinin ikinci nedeni de şu olabilir: Molekülün nasıl yürüdüğünden az önce bahsettim. Demek istediğim, bulduğumuz sonuç hem ilginç hem de şirin. Küçücük bir molekül insan gibi yürüyor. Bu insanların hoşuna gidebilecek, herkesin anlayabilecegi bir keşif.

Bundan sonrası için hedefleriniz nedir?

Şu anda California Üniversitesi'nde doktora sonrası çalışmamı yapıyorum. Burada başka proteinlerin yapısal mekanizmasını çözmeye çalışıyorum. Elimden geldiğince biyoloji öğrenmeye çalışıyorum. Şu andaki amacım bu. Çünkü bir biyofizikçi olarak fiziksel tekniklerle biyolojinin önemli sorularını yanıtlamak istiyorum. Onun için biyolojiyi ve bu dalda neler yapılabildiğini öğrenmek istiyorum. İki-üç yıl sonra da, kendimi hazır hissettiğim zaman, kendi laboratuvarımı kurup araştırmalarıma kendi öğrencilerimle devam etmek istiyorum. Araştırma yapmak istediğim konulara henüz daha tam kesin karar vermedim; ama insana doğrudan yararı olan konularda, biraz daha uygulamaya yönelik çalışmak istiyorum. Örneğin, felçli ya da kanserli hücrelerle çalışıp, bunları nasıl tedavi edebileceğimizi araştırmak, bu rahatsızlıkların nedenlerini bulmak istiyorum. Bundan başka, bir de daha önemli ve değişik soruları çözmek istiyorum. Örneğin, sağırlığa neden olan başka proteinler var. Neden sağırlığa yol açıyorlar? İşitmenin mekanizması nedir? Bu belki büyük oranda biliniyor, ama yine de hâlâ yanıtlanmayan pek çok soru var. Çalıştığım laboratuvar o açıdan çok uygun bir yer, tam bir disiplinlerarası laboratuvar. Fizikçilerden kristalcilere kadar birçok farklı alandan insanların bir araya gelip çalıştığı bir yer. Zaten o nedenle burayı seçtim. Bu sayede birçok farklı alandan insanların fikirlerine de ulaşmış oluyorum.



Sizin gibi araştırma yapmaya meraklı genç okurlarımıza mesajınız var mı?

Eskiden ben de bir Bilim ve Teknik Dergisi okuyucusuydum. Dergiyi çok severdim. Abone de olmuştum. O yıllarda, örneğin, ABD'nin ya da İngiltere'nin şu üniversitesinde yapılmış bir araştırmadan bahseden yazıları okurken bu tür haberleri gözümüzde çok büyütürdük. Bu ülkeler ve araştırmacılar bizden çok ileride, biz asla böyle araştırmaları yapamayız, bunlar çok zor işler diye düşünürdük. Fakat aslında durum hiç de öyle değil. Yani buralarda yapılanları gözümüzde çok da büyütmememiz lazım. Bu araştırmaları yapan insanların hepsi deha ya da Einstein gibi değil. Kendimi ele alacak olursam: Evet, ben bu ödüle layık görüldüm, ama ben bir dahi olduğuma inanmıyorum. Çok zeki olduğuma da inanmıyorum. Sadece doğru zamanda doğru insanlarla karşılaştım. Güzel bir projeyi ele aldım ve çalışmanın hakkını vererek, iyi motive olarak, yılmadan, sabırla elimdeki sorunu çözmeye çalıştım. Sonunda da çözmeyi başardım. Güzel bir sonuç ortaya çıktı. Demek istediğim, bilimde bir konuda uygulama yapmak için, güzel bir çalışma yapmak için, çok zeki olmaya, her şeyi bilmeye gerek yok. Türkiye'deki gençlerin çok zeki olduklarına inanıyorum. O nedenle, cesaretli olmalarını, hiç bir şeyden çekinmemelerini ve ellerinden gelenin en iyisini yaparak bilimde layık olduğumuz yeri yakalamalarını tavsiye ediyorum. Bunu yapabilecek gücümüz var. Çok da zor işler değil. Dediğim gibi sabırlı ve çalışkan olmak gerekiyor. Biraz fedakarlık gerekiyor yani.

Bilim ve Teknik adına
Ayşegül Yılmaz
ayseg2004@yahoo.co.uk



UÇAN TİLKİLER

TÜRKİYE'NİN MEYVE YARASALARI

Türkiye'nin hiç bilinmeyen ya da çok az bilinen canlılarından biri. Meyveyle belendiği için bu adı almış. Ülkemizde yalnızca Akdeniz sahil şeridinde yaşıyor. Ancak, nüfus artışı, kentleşme ve tarımsal etkinlikler yaşam alanlarını tehdit ediyor. Yarasaların buna ne kadar dayanacakları bilinmiyor. Yarasalar, bilinen ilk insandan milyonlarca yıl önce dünyadaydılar. Bugünse yaşamları insan baskısından dolayı tehlikede. Peki uçabilen bir memeli olan, meyveyle beslenen, ülkemizde yaşayan bu canlı ne durumda? İnsan baskısına ne kadar dayanabilecek?

Meyve yarasalarının yaşam ortamları ve davranışlarını gözlemek üzere bir araştırma planı yaptık. Bunun için Niğde Üniversitesi, Biyoloji Bölümü'nde, yarasalar üzerinde araştırmalar yapan Doç. Dr. Ahmet Karataş ve Arş. Gör. Teoman Kankılıç'la birlikte, meyve yarasalarının yaşadığı Tarsus bölgesine gittik. Meyve yarasaları barınmak daha çok mağaraları tercih eder. Bunun yanında ormanlık alanlar, terk edilmiş binalarda da yaşayabilirler. Türkiye'de yaşayan en büyük populasyonlar, Hatay (iki tane) ve Tarsus'ta (bir tane) iki büyük mağarada bulunuyor. Biz araştırma gezimiz için Tarsus'taki mağaraya gittik. Mağara kentin genişlemesinden dolayı yerleşim yerine çok yakın. Mağaraya girmek için akşam saatlerini seçtik. Böylece, akşam karanlığında ve geceleri etkinleşen yarasaları mümkün olduğunca rahatsız etmemeye özen gösterdik. İlk olarak mağara içi için hazırlıklarımızı yaptık. Mağara dikey girişli olup yaklaşık 2 metre çapında bir ağzı var. Ağız kısmından itibaren 7-8 metrelik dik bir inişe sahip. Bu nedenle mağaraya girmek için ip gibi malzemeler gerekiyor. İlk olarak ip yardımıyla bu inişi geçerek zemine ulaştık. Mağaranın içinden gelen sıcak bir hava ve nem dalgasını hissedebiliyorduk. Sonra fenerlerimizi açarak dar ve oldukça eğimli bir geçitten geçip dairesel bir alana geldik. Burada galeri 5 farklı kola ayrılıyor. Bu kolların birine girip mağaranın derinliklerine doğru ilerledik. Bu arada başımızın üzerinde "pata pata pata" biçiminde çıkan kanat sesleri duymaya başladık! Ve böylece fenerlerimizn ışığından geçen meyve yarasalarıyla ilk kez karşılaşmış olduk. Kanatları böcekle beslenen akrabalarına oranla oldukça büyük, renkleri de kahverengiydi. Kanat açıklığı


Mısır meyve yarasalarının (*Rousettus egyptiacus*) burun ve yüz yapıları tilkiye ya da köpeğe benzediğinden "uçan tilki" ya da "uçan köpek" olarak da adlandırılırlar. Bu iri gözlere karşın renk körüdürler.

70 cm kadar olabiliyormuş. Anatomik yapısıysa diğer memeliler gibi. Yalnızca kanatların yapısında biraz farklılık var. Kanatlar bir memelinin kolundaki kemiklerin aynısına sahip. Ancak, ön kol (dirsekten aşağısı) ve parmak kemikleri aşırı biçimde uzamış olup, aralarında kanat görevi yapan ince bir deri bulunur. Bu sayede uçma hareketi sağlanır. Meyve yarasaları uçarken, diğer yarasalar gibi, kanatlarını devamlı aşağı yukarı çırpıyorlar. Diğer yarasalar gibi bunlar da, kuşlar gibi süzülme hareketi yapamıyor, bu nedenle uçarken daha fazla enerji harcıyorlar. Ayrıca kuşlar kadar hızlı da uçamıyorlar. Yarasalar ve kuşlarda uçma hızı, kanatların katlanma özelliğiyle ilgili. Kanatlar ne kadar hızlı kapanırsa uçma hızı da o kadar yüksek olur. Kuşlar kanatlarını hızlı katlayabilirken yarasalar o kadar hızlı katlayamaz. Hatta bazı yarasalarda kanat tam olarak kapanmaz. Meyve yarasalarıysa kanatlarını yukarı kaldırdıktan sonra tam olarak katlayabilirler. Meyve yarasalarının nemli ve sıcak mağaraları tercih etmemelerinin nedenlerinden biri, kanatlarının yapısı. Kanat görevini yapan deri, diğer yarasalardaki gibi çıplak olup sıcaklık ve su kaybına yol açar. Bu olumsuz durumu önlemek için nemi yüksek mağaralara girerler. İçinde bulunduğumuz mağarada da, kış ayında olmamıza karşın, nem oranı ve sıcaklık çok yüksekti. Hatta yüksek nemden dolayı mağarada fotoğraf çekerken çok zorlandık. Nem, yarasalar için o kadar önemli ki, kuru bir mağarada kış uykusuna girerlerse kanatları kuruyup parçalanabilir.


Yarasalar beslenmek üzere mağaradan akşam karanlığından sonra dışarıya çıkmaya başlarlar.

Galeride ilerledikçe, daha derinlerden, yarasaların çıkardığı çınlamaya benzer sesler geliyordu. Meyve yarasaları bu sesleri dillerini kullanarak çıkarır. Amaç, karanlık mağarada yön bulmak. Ekolokasyon denen bu beceriyi meyve yarasaları normalde kullanmaz. Ancak, ülkemizde yaşayan meyve yarasaları ekolokasyon becerisini kullanabilirler. Meyve yarasaları 6,5 kHz'le 100 kHz arasında değişen frekanslarda ses çıkarır. İnsan kulağı 0,02 kHz'le 20 kHz arasında değişen frekanslardaki sesleri duyabilir. Bundan dolayı meyve yarasalarının çıkardığı sesleri duyabiliriz. Ancak böcekçil yarasaların çıkardığı seslerin frekansı çok yüksek olup bunları hiçbir zaman duyamayız. Ayrıca, böcekçil yarasalar


Yarasalar uçuarken kanatlarınını aşağı ve yukarı çırparlar.

ekolokasyon becerilerini böcek avlarken de kullanırlar. Meyve yarasalarıysa besinlerini koklayarak bulurlar. Meyve yarası beslenmek için dışarı çıktıktan sonra meyvesi olan bir ağaca tüner. Dallar üzerinde kanatları yardımıyla gezinir ve meyveyi koklayarak bulur. Meyvelerin tam olgunlaşmış, sulu ve tatlı olanlarını tercih eder. En çok Trabzon hurması, üzüm, hurma, dur, incir, erik, üzüm, elma, kayısı, muz portakal gibi meyvelerle beslenir. Bazen çiçekleri ve taze yaprakları da yer. Meyveyi sapından koparır ve en yakın dala tutunup yer. Yeme işlemi daha çok meyvenin sulu kısmının yalanması biçiminde gerçekleşir. Dilleri de uzun ve güçlü olup buna uygun olarak gelişmiştir. Beslenme sırasında meyvenin içindeki kurtçukları da yerler. Bunun yanında, anne yarasalar yuvalarındaki yavrular için yuvaya meyve taşıyabilir. Meyve yarasalarının su içme davranışı da ilginç. Suyu bulduklarında ilk olarak su üzerinde uçarken, göğüslerini suya değdirir, sonra göğüslerindeki suyu dilleriyle yalayarak su gereksinimlerini karşılarlar. Otçul olarak beslenen memelilerin sindirim sisteminde selülozu sindirecek bakteriler bulunduğu gibi, bağırsakları da çok uzun olur. Meyve yarasalarında bu özellikler yoktur.

Meyve yarasalarının ağaç üzerinde kanatları yardımıyla hareket ettiklerinden söz etmiştik. Yarasaların ayakları, kanatları destekleyecek yapıdadır. Ayak, arkaya ve yanlara doğru uzanır. Kas içermeyen bu ayaklar vücudu taşıyacak yapıda değildir. Yarasalar ağaçta ya da yerdeyken ayaklar vücudun çok az bir kısmını taşır. Bundan dolayı yerdeki harekete kanatlar yardımcı olur. Ayaklar, tavanda asılı durmaya yarar. Bu durumda yarasa hiç enerji harcamaz. Yarsa tavana ayaklarıyla tutunduğunda, vücudun ağırlığıyla arka bölümdeki kas kirişleri ayak parmaklarını geri çeker. Böylece ayak parmakları kıvrılarak tutunduğu yeri sıkıca kavrar. Yarasa dinlenirken, uyku halinde, hatta öldüğünde bile bu pozisyonunu koruyabilir.

Mağaranın derinliklerine doğru gittiğimizde, define arayıcılarının bu mağarayı da atlamamış olduklarını gördük. Define bulmak için birçok yeri kazmış-

Yarasalar Korunmalı

Meyve yarasalarıyla ilgili 10 yıldır araştırmalar yapan Niğde Üniversitesi Biyoloji Bölümü,öğretim üyesi Doç. Dr. Ahmet Karataş'a sorduk...

BTD: Türkiye'deki yaşam alanları ve populasyonlarının durumu nedir?

Doç. Dr. Ahmet Karataş: Afrika kökenli meyve yarasaları, dünyadaki dağılım alanlarına göre, en kuzey enlemde, ülkemizde yaşarlar. Akdeniz sahili boyunca, rakımı 600 metreyi geçmeyen yerlerde, meyve bahçelerine yakın, büyük ve karanlık mağaralarla, az da olsa boş binalar ve eski yapılarda (Alanya Kalesi'ndeki gibi) barınırlar. Şimdiye kadar sahilden uzakta sadece Hassa'da (Hatay) bir koloninin ve yakın zamana kadar da Antakya kent merkezinde yaşadıkları biliniyordu. Yakın zamana kadar diyorum, çünkü kent merkezi yakınlarındaki Harbiye'de bulunan koloniye artık rastlanmıyor. Buradaki populasyon, çiftçilerin kükürtle ilaçlaması sonucunda yok edildi. Burada Trabzon hurması bahçeleri yaygın. Çiftçiler yarasaların bunlara çok zarar verdiğini düşünüyor. Oysa bunlar yalnızca çok olgunlaşmış, pazar değeri olmayan meyvelerle besleniyor. Tarımsal ilaçlamalar da meyve yarasası populasyonlarına çok zarar veriyor. Bunlar dışında Anamur, Antalya (merkez), Taşucu, Silifke'de de yaşadıklarını biliyoruz. Ülkemizdeki birey sayısınınsa, kabaca 5-10 bin birey arasında olduğunu düşünüyorum.

BTD: Meyve yarasalarında kuduz riski var mı?

AK: Bütün sıcakkanlıların (kuş, memeli), "Lyssavirus" denilen kuduz virüslerini taşıması olası. Ancak, dünyada bulunan 190 kadar meyve yarasası türünden, yalnızca Avustralya'da bulunan bir iki türle Afrika'da bulunan bir iki türün kuduz taşıdığı biliniyor. Ülkemizde yaşayan meyve yarasasındaysa böyle bir bulguya rastlanmamış.


Dr. Karataş, yarasa üzerinde yaşayan parazitleri de araştırıyor.

BTD: Meyve yarasaları kış uykusuna girerler mi?

AK: Hayır. Türkiye, yarasaların yaşadığı bölgeler içinde, en kuzeyde olanı. Bu durumda, nispeten daha soğuk olan bir yer olarak, Akdeniz sahil şeridimizdekilerde bile kış uykusuna rastlanmıyor. Daha önce Aralık ve Ocak'ta da mağara çalışması yaptım ve her dönem etkin olduklarını gördüm.

BTD: Üreme zamanlarında kur davranışı gösteriyorlar mı?

AK: Erkekler daha çok ağaçlarda kısa bir kur sürecinden sonra, dişiyi ensesinden ısırarak sert biçimde çiftleşir.

BTD: Yavru bakımında erkekler rol alır mı?

AK: Hayır. Yavruyla yalnızca anne ilgilenir. Doğumdan sonra anne plasentayı yer, yavru serbest kalır ve annenin sırtına tırmanır. Sonra memeyi bulur ve emzirmeye başlar.

BTD: Aynı mağarada diğer yarasa türleriyle yaşayabililer mi?

AK: Evet. Örneğin girdiğimiz bu mağarada (Tarsus), daha önceki gözlemlerime göre 10 kadar tür vardı. Her gidişimde yeni bir türle karşılaşıyorum. Ancak bu defa meyve yarasası dışında 2-3 tür görebildik.

Meyve yarasaları mağaraların en derin yerinde ve bu en derin yerin en yüksek noktasına tünerler.

lar. Türkiye mağaralarının en büyük sorunlarından biri de bu. Define arayan bazı insanlar, girilebilecek her mağarayı kazarak hem mağara canlılarına hem de mağaranın doğal yapısına çok zarar veriyor. Bunun önüne nasıl geçileceğiyse ayrı bir sorun.

Galerinin son bölümüne doğru yaklaştıkça tavanda büyük bir koloniye rastladık: Meyve yarasaları, tavana doğru devam eden baca gibi bir yerde bir aradalar. Sayılarını tahmin etmek zor. Kolonide yavru bireyler de var. Yavrular büyük olasılıkla 1-2 aylık. Meyve yarasaları, yılda iki defa gebe kalır. Yavrularını, yaklaşık 4 aylık bir gebelikten sonra sonbahar ve ilkbaharda doğururlar. Genelde tek yavru yaparlar. Çok az da olsa ikiz de doğurabilirler. Yavrular gözleri kapalı, kulakları da katlanmış olarak doğarlar. Yavru doğar doğmaz annesi tarafından uzun süre yalanır. 10 gün sonra gözler, 12 gün sonra da kulaklar açılır. Anneler yavrularını 1,5–2 ay kadar emzirir. Yaklaşık 25. günde kanatlarını çırpmaya başlarlar. İlk uçma denemelerini 63. ile 70. gün arasında gerçekleştirirler. Bu uçuş çok kısa sürer ve yuva çevresinde olur. Yavru yuvadan uzak ilk uçuşunu, annesiyle birlikte yaklaşık 100. günde gerçekleştirir. Bu uçuşta annesine çok yakın uçar. Anneyi ve diğer yetişkin bireyleri devamlı olarak izler ve onları taklit etmeye çalışır. Yavru sütten kesildikten sonra, ilk olarak annenin yuvaya getirdiği meyveleri annenin ağzından yer. Gelişme devam ettikçe meyveleri tek başına yemeyi öğrenir. Dişi meyve yarasaları eşeysel olgunluğa 1 yaşından sonra erişirken, erkekler için bu süre biraz daha uzundur. Doğduklarında çıplak vücutlarından dolayı pembe renkte olurlar. Büyüdükten sonra sırt kısımları koyu kahverengi, karın kısımlarıysa sırttan biraz daha açık renkte olur.


Mağara içinde ölmüş yarasalar mağarada yaşayan çöpçü canlılar için besin kaynağıdır.


Mağara ekosistemindeki kırkayaklar.

Mağaradaki çekimlerinizi ve gerekli incelemelerimizi bitirdikten sonra dönüşe geçip, dikey çıkıştan zorlanarak, dışarıya çıktık. Bu dikey çıkış, belki de, yarasaların bu mağaradaki varlıklarını şimdiye kadar sürdürmelerini sağlamış. Burası, kolay girip çıkılan bir mağara olsaydı çok fazla insan girecek ve yarasaları rahatsız edecekti. Buna karşın, mağara girişinde eski otomobil lastiklerine, ölü bir köpeğe ve çeşitli çöplere rastladık. Bu duruma, meyve yarasalarının daha ne kadar dayanabileceğini kestirmek zor. Bu ve benzer etkilerden dolayı, Türkiye'deki en büyük meyve yarasası populasyonu barındıran bu mağarayla ve Hatay'daki iki mağaranın korunma altına alınması gerekli. Ankara'ya doğru yola çıktığımızda aklımıza, Anadolu'nun biyoçeşitliliğinin ne kadar fazla ve önemli olduğu geliyor. Meyve yarasası yalnızca bir örnek. Biz, bu coğrafyada yaşadığımız için kendimizi çok şanslı sayıyoruz.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar

Karataş A., Yiğit N., Çolak E., Kankılıç T., Contribution to Rousettus egyptiacus (Mammalia: Chiroptera) from Turkey., Folia zool. 52 (2): 137-142 (2003)
Harrison D., ve J. J., Bates, The Mammals of Arabia, Kent England 1991
Nowak R., M., and Paradiso J.L., Walker's Mammals of the World. London England 1983
Kwiecinskii G G., Griffiths T., Rousettus egyptiacus Mammalian Species., American Society of Mammalogist., No: 611 (1999)

NASIL BİR DOĞA EĞİTİMİ?

Çocuk en erken yaşlardan başlayarak merak ettiği, görebildiği, dokunabildiği, duyabildiği, kısacası duyularını kullanabildiği, gözlemleyebildiği ve test edebildiği bir ortamda çok daha hızlı ve etkin bir öğrenme gerçekleştirilebilir. Bunu sağlayan ortamsa önceden yapılandırılmış etkinliklerin planlı bir şekilde sunulduğu sınıf ortamından çok, doğanın ta kendisidir. Doğal yaşam alanları, öğrenmenin en hızlı gerçekleştiği açık hava laboratuvarlarıdır.

Doğal yaşama verilen zararlar, bunun neden ve sonuçları doğa eğitiminin çevre eğitimiyle kesiştiği önemli bir kavşak noktası olup, doğa eğitimi çocuklarımızın yaşadıkları ve gelecekte yaşayacakları çevre sorunları konusunda farkındalık oluşturmaları, bu sorunların çözümüne yönelik stratejiler geliştirmeleri, kişisel ve toplumsal ölçütte öncelik almaları için kendilerini geliştirmelerine yönelik olanaklar sunar.

Türkiye'de yeni geliştirilen ve bu yıl tüm okullarda uygulamaya konulan ilköğretim 4. ve 5. sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında çevre konularına geniş yer verilmiş. Ancak bu konuların ele alınışında, uygulama aşamasında halen geliştirilmeye açık alanların ve boşlukların bulunduğu görülmekte. Bu boşluklardan bir tanesi, alan gezileri ve bu gezilerde gerçekleştirilecek uygulamalı etkinlikler de ortaya çıkıyor. Oysa alan gezileri aktif bir öğrenme ortamı oluşturarak öğrencinin aynı anda birçok yönden gelişimini hızlandırıcı olma özelliğine sahip.



Alan Çalışmaları Neden Önemli?

Çünkü,

- Öğrenmeyi ve soyut kavramların akılda tutulmasını kolaylaştırır.
- Öğrencilerin merak ve ilgilerini yükselterek onları güdülendirir.
- Bilimsel süreçleri gerçek yaşamdan örneklerle öğretir.
- Öğrencilerin alan gezilerindeki çalışmaları sırasında düzenli olarak veri toplama ve kayıt etmeleri fen puanlarında yükselme sağlar.
- Çevre eğitimi, eğitim reformuna bağlanabilir.
- Alan çalışmalarında öğrenme, önceden yapılandırılmış bir sınıf etkinliğinde olduğu gibi değil, gerçek yaşamın pratik ve doğal bir etkinliği olarak deneyimlenir.
- Öğrencinin öğrenciyle ve öğrencinin öğretmenle sosyal etkileşimini güçlendirir.
- Alan çalışmaları davranış sorunları olan öğrenciler için yararlı olabilmektedir.
- Alan çalışmalarında paylaşılan deneyimler aracılığıyla öğrenciler ara-

sında bir topluluğa ait olma duygusu pekişir.

• Alan gezileri ve müze sergileri öğrencileri deney yapmak ve soru sormak için yüreklendirir.

Teksas'daki Çevre Eğitimi Uygulamalarına İlişkin Gözlemler

ABD'de 1956 yılında ilk taslağı hazırlanan "Doğal Yaşamı Koruma Yasası"nın 1964 yılında Johnson tarafından imzalanmasıyla doğal yaşam, bilimsel ve eğitimsel amaçlar için halka açılmış.

Çevre eğitiminde milli parklar, göl, nehir kıyıları, sulak alanlar doğal eğitim ortamları olarak okullarda verilen teorik eğitimin laboratuvarları olma özelliği taşıyor ve buralarda çalışan görevliler birer eğitmen olarak, okullardaki öğretim planlarıyla eşgüdümlü bir şekilde öğrencilere çevre eğitimi veriyorlar. Formal eğitimde ana sınıflarından üniversitelere uzanan bir çizgide her yıl öğretim planında öngörülen çok disiplinli etkinlikler. milli parklar gibi doğal alanlarda gerçekleştiriliyor. Örneğin Anahuac Milli Parkı'nda yapılan eğitim çalışmalarında ana sınıfı öğrencileri oyunlarla doğada renk ve şekillerin çeşitliliğini keşfediyorlar. 1. sınıflar oyunlarla doğada canlı ve cansız oluşumlar arasındaki ilişkileri öğreniyorlar ve besin zincirlerini çalışıyorlar. 2. sınıflar bitki ve hayvanların doğaya uyumunu öğreniyorlar. 3. sınıflar doğada buldukları örnekleri inceleyerek böcek anatomisi ve biyolojisi hakkında bilgi ediniyorlar. 4. sınıflar sulak alanların insan ve hayvanlar için önemini keşfediyorlar. Ağ kullanarak sazlıkların altından çeşitli türleri toplayıp, ellerindeki bilgi kartlarıyla karşılaştırıyor ve özelliklerini öğreniyorlar. 5. sınıflarsa amfibiler, timsahlar, kaplumbağalar ve yılanlara odaklanıyorlar. Böylelikle ders kitaplarından okudukları bilgilerin doğal alanlarda karşılığını bulup ilişkilendirebiliyorlar. Birçok diğer milli parkta olduğu gibi Zion Ulusal Parkı'nda 6-12 yas arası çocuklara mayıs – eylül ayları arasında her gün 1-1,5 saatlik eğitim amaçlı keşif çalışması uygulanıyor her gün gerçekleştirilen eğitimler sırasında çocuklar gözlem kitapçıklarını doldurup, çalışmanın bitiminde de bölgenin özellikleri konusunda eğitim aldıklarını gösteren Junior Ranger rozeti kazanıyorlar. 6 yaştan küçük olan çocuklar içinse ayrı bir program uygulanıyor ve bu eğitim çalışmasını bitirdiklerinde Junior Ranger yardımcısı rozeti almaya hak kazanıyorlar. Shangri La Botanik Bahçelerinde 4. sınıftan 5. sınıfa gecen öğrenciler yaz aylarında "Sulak Alanların Harika Dünyası" adı altında, 4 büyük sulak alanı çalıştıkları bir projeyi gerçekleştiriyor ve çalışmanın sonunda Eco-Rangers unvanı alıyorlar. Eğitim fakültesinden yeni mezun olmuş öğretmen adaylarıysa bu botanik bahçelerinde bir yıl boyunca staj yapıyorlar. Burada gökbilimden hayvanbilime uzanan bir çizgide eğitim çalışması öğretmenlere ücretsiz olarak veriliyor. 2003 yazında Shangri La Botanik Bahçeleri ve Doğa Merkezinde öğretmenlere yönelik Doğa Eğitimi Yaz Enstitüsü Projesi başlatılmış. Bu tür doğal alanlar ayrıca formal olmayan eğitimde de geniş katılımlı olarak kullanılıyor ve gönüllü yetişkinlere doğa eğitimi verilerek daha sonra bu kişilerin öğrenci gruplarına eğitmen olarak hizmet vermelerine olanak sağlanıyor. Üniversite, sivil toplum kuruluşları ve gönüllü katılımcıların işbirliği ile düzenlenen 'Dinozorlar Günü' etkinlik örneğinde olduğu gibi kumların arasına saklanan balina kemikleri, bitki ve hayvan fosilleri ilköğretim öğrencilerine oyunlar yoluyla





Örnek Bir Çalışma : Çevre İşbirliği Projesi



Hewitt Texas ve South Mountain okullarının 5. sınıf öğrencileri kendi okullarına yakın bölgelerde bulunan sulak alan ekosistemlerini çalışmak ve karşılaştırmak üzere bir ortak proje geliştirdiler. South Mountain Okulu alan çalışması için bir nehiri seçerken, Hewitt Texas okulu bir gölü ele aldı. Her iki okul, mayıs ayında iki tam günü alan çalışmasında geçirdi.

Kendi çalışma alanlarında iki farklı noktaya A ve B bölgeleri olarak isim verdiler. Günün ilk yarısında nehir ve göl suyunun bu iki farklı noktasında kimyasal ve biyolojik testler yaparak su kalitesini ölçtüler ve bulgularını bir tabloya kaydettiler. Böylelikle yıl içinde okulda fen dersinde öğrendikleri bilgileri doğadaki ilişkileri yorumlamak için kullanmış oldular.

Günün ikinci yarısındaysa suya ağ atarak suda yaşayan organizmaları keşfettiler.



Bu projenin son bölümünde iki okulun öğrencileri bulgularını ortak bir tabloda özetlediler, benzerlik ve farkları saptadılar ve bunları birlikte yorumladılar.

Öğrencilerin gözlemleri:

* South Mountain Okulu'nun çalıştığı nehirde sıcaklık değerleri düşük çıktı. Bunun nedeninin nehirin sürekli olarak akmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Ayrıca gölle karşılaştırıldığında nehir daha ağaçlık bir bölgedeydi. Bu yüzden güneş ışınlarının suyu doğrudan ısıtamadığını düşünüyoruz. A ve B bölgelerinde her iki okulda sıcaklık değerleri birbirine yakın çıktı. Su sıcaklığını geçen yılki değerlerle karşılaştırdığımızda bu yıl her iki okulda sıcaklığın 6 derece yüksek çıktığını gözlemledik. Bunun nedenini, kurak geçen bahar mevsimi ve su miktarının azlığı olarak düşünüyoruz. Su miktarı az olunca sıcaklık daha çabuk yükselebilir.

* PH değeri her iki bölgede de kabul edilebilir sınırdadır.

* Üç yerde amonyak düzeyi ideale yakındır. South Mountain'in A bölgesindeyse UYARI düzeyindedir.

* Bütün test bölgelerinde nitrat düzeyi uygun değerdedir.

* Nitrit düzeyi iki bölgede kabul edilebilir ile ideal değerler arasındadır.

* İki bölgede de geçen yıldan düşük olsa da su canlıları için yeterli düzeyde çözünmüş oksijen saptanmıştır.

bulduruluyor, böylelikle gün boyu süren etkinlikler sırasında bu fosillerin kaynakları, oluşumları ve çeşitli özellikleri uygulamalı olarak öğretiliyor.

2004 yılında ülkemizde gerçekleştirilen fen ve teknoloji öğretim programı değişikliğiyle, öğrenci kazanımlarına bilimsel süreçler alt boyutu eklenmiş. Ancak öğretim planı incelendiğinde göze çarpan ve iyileştirilmeye açık bir nokta daha ortaya çıkıyor. Çevre eğitimine yönelik konular genellikle gözlem ağırlıklı etkinlikleri kapsar. Doğal çalışma alanlarında uygulanacak deneysel yöntemler ve öğrencileri ekosistemlerdeki ilişkileri ve etkileşimleri neden sonuç ilişkisi içinde keşfetmeye ve yorumlamaya yönlendirecek stratejilerse öğretim planımızda yer almamakta.

ODTÜ Geliştirme Vakfı Özel İlköğretim Okulu'nda gönüllü olarak yürüttüğümüz çevre çalışmaları kapsamında, okul çapında gerçekleştirilen Eko-Okullar etkinliklerine ek olarak, alan çalışmalarına ağırlık verdik. 5. sınıflardan gönüllü öğrencilerle Kuş Araştırmaları Derneği ve ODTÜ Biyoloji Ana Bilim Dalı işbirliğinde başlattığımız Kuş Halkalama Projesi'nde öğrenciler, Türkiye'de ilk kurulan dört ana istasyondan biri olan ODTÜ Yerleşkesi Yalıncak Köyü'ndeki Kuş Halkama İstasyonuna, Mogan Gölü'nde su kuşları gözlemine, Doğa Derneği işbirliğiyle Bolu Yeniçağa Gölü'ne ve Kızılcahamam bölgesine, ODTÜ Kampüsü'nde biyolojik çeşitlilik alan çalışmasına katıldılar.

Okulumuzda bu yıl, Unique And Universal (Eşsiz ve Evrensel) adıyla önümüzdeki yıl uygulamaya geçecek olan ve küresel ölçekli olmayı hedefleyen bir çevre projesinin pilot uygulamasını ODTÜ Eğitim Fakültesi, ODTÜ Biyoloji Bölümü ve çeşitli sivil toplum kuruluşları işbirliğiyle gerçekleştiriyoruz.

Proje kapsamında yapılacak alan çalışmalarında, projeye katılan ilköğretim öğrencilerimizin velileriyle birlikte bilimsel süreçleri kullanarak su, toprak ve hava kalitesini değerlendirmelerini, doğadaki etkileşimleri neden sonuç ilişkisi çerçevesinde yorumlamalarını ve insan eliyle oluşturulan çevre problemlerinin çözümüne ilişkin stratejiler geliştirmelerini amaçlıyoruz.

Bu yıl pilot uygulama olarak öğrencilerimiz, Mogan Gölü'nde Su Kalitesi İzleme alan çalışmasını gerçekleştiriyorlar.

Projemizin makro ve mikro hedeflerini toplumsal ve bireysel ölçütte olmak üzere iki kısımda inceleyebiliriz:

Bu proje Bireysel Ölçütte öğrencilerin ve velilerin:

- Alan gezileriyle doğal yaşamı yerinde tanıyıp, doğal yaşama insan etkisini yakından gözlemlemelerini,
- Fen bilimlerini, doğayı açıklama ve doğadaki ilişkileri çözümlemeyle ilgili uygulamalar içerisinde daha yakından tanımalarını,
- Bilimsel bilgiye ulaşma becerilerinin artması ve bilimsel araştırmalara yakınlık duyma konusunda güdülenmelerini,
- Çevrelerini çevre bilimi ölçütlerini kullanarak araştırırken, bilimsel yöntem basamaklarını uygulayarak bu süreçler konusunda bilgi, beceri ve tutumlarını geliştirmelerini; bu kapsam-

da,

• Su, toprak ve hava kalitesini belirlemek üzere bir izleme programı oluşturabilmelerini,

• Bu izleme programını uygulayabilecekleri bir ekosistemi seçmelerini ve buradan örnekler alabilmelerini,

• Bu örnekler üzerinde kimyasal ve biyolojik analizleri yapabilmek için bilimsel işlem basamaklarını uygulayabilmelerini,

• Bu testlerin sonuçlarını yorumlayabilmelerini ve bu sonuçlara göre izledikleri ekosistemin kalitesini belirleyebilmelerini sağlayacak.

Toplumsal ölçütteyse öğrencilerin ve velilerin;

• Ekolojik kimlik ve ekolojik sorumluluk kazanabilmelerini,

• Olumsuz koşulları olumluya dönüştürmek için bireysel ve toplumsal öncelik alabilmelerini,

• Proje konusu kapsamında çeşitli kurum ve sivil toplum kuruluşlarıyla bağlantıya geçebilmelerini,

• Ekosistemleri sahiplenme ve koruma bilincini geliştirme konusunda ulusal ve küresel vizyona sahip olabilmelerini,

• Bölgesel ve küresel ölçekli çevre sorunları hakkında bilinçlenme ve bilinçlendirme çalışmalarını gerçekleştirebilmelerini,

• Düşüncelerini önce küçük gruplar içerisinde, daha sonra WEB Sitesi aracılığıyla ulusal ve uluslararası boyutta tartışabilme, bulgularını paylaşabilme becerileri kazanmalarına olanak sağlayacak.

Geçtiğimiz yıllardaki bir alan çalışmamız sırasında gönüllü bir 5. sınıf öğrencisinin tuttuğu notlardan kısa bir alıntı her şeyi özetliyor:

"Yaptığım bu çalışmanın en önemli sonucu, bende şu bilinci oluşturmasıdır: Bu gezegende yaşayan tek canlı ben değilim ve benim varlığım, diğer varlıklardan daha önemli değil... Sürdürülebilir kalkınma, aydınlık renkler ve sevgi dolu yarınlar için el ele tutuşmak dileğiyle..."



Su Kalitesini İzleme Programının Önemi

Doğada su döngüsü sayesinde aynı miktarda su sürekli olarak çevrilir.

İnsan kaynaklı çeşitli etkinliklerin yol açtığı kirlilik bu doğal arıtma işlemini bozar. Kara ve su ekosistemleri birbirine bağlı olduğu için karada gerçekleştirdiğimiz hemen hemen her etkinlik, su kalitesini doğrudan etkiler.

Su Kalitesi İzleme Programı gibi bir çalışmadan periyodik olarak elde edilen bilgi ve deneyimlerle etkin bir şekilde sorumluluk alınarak kirliliğin azaltılması ve su kalitesinin iyileştirilmesi için çalışılabilinir.

ABD'deki uygulamalarda 4. ve 5. sınıf düzeyindeki öğrenciler, çevrelerindeki bir sulak alanın su kalitesi izleme programını oluşturarak, düzenli aralıklarla ve alanda kullandıkları taşınabilir laboratuvarlar yardımıyla belli parametreleri ölçüyorlar. Suda çözünmüş oksijen miktarı, pH, bulanıklık, berraklık, tuzluluk oranı, sıcaklık, nitrat miktarı, fosfat miktarı gibi bulguları değerlendirerek su kalitesi hakkında yorum yapabiliyor ve göldeki canlıların bu sonuçlardan nasıl etkilendiklerini açıklayabiliyorlar.

Nilgün Erentay
nerentay@odtugvo.k12.tr

Kaynaklar
Environmental Education In Turkey –Nilgün Erentay, Lamar University 2005
Teaching Environmental Science In The Three Rivers' Air And Watersheds
TCEQ / Lamar University Summer 2005
ODTÜ GV. Ankara Okulları Ulusal Kalite Ödülü Başvuru Kitabı
Upper Texas Coast Water – Borne Education Center Quide Book
Big Thicket Guidelines For Instructional Field Experiences
National Park Service U.S. Department Of The Interior
Programs Of Shangri La Nature Center (Guide Book)
Hands On The Land America's Largest Classroom Quideline
Texas State Summary Wildlife And Biodiversity
The State Of Florida's Junior Ranger Program



Nilgün Erentay
ODTÜ Kolejinde Fen ve Teknoloji Öğretmeni ve kimya mühendisi. On yılı aşkın bir süredir gönüllü öğrencilerille birlikte ulusal ve uluslararası boyutta çevre projeleri yürütüyor. Geçtiğimiz haziranda TEKSAS – LAMAR Üniversitesi Çevre Eğitimi Enstitüsü'nden çağrı alarak "Fen Öğretmenlerine Yönelik Çevre Eğitimi" Programına burslu olarak katılmış. Bu yazıda kendisi bizlerle kavramsal çerçeve içerisinde doğa ve çevre eğitimine ilişkin görüşlerini, uygulamalar çerçevesindeyse ABD'deki deneyimlerini paylaşıyor.

BAHÇEMİZ DÜZEN İSTİYOR

Bir bahçeye sahip olabilmek çoğumuzun hayalinde var. Bunun için bir kooperatife girip hayalimizi diker, sonra da büyümesini bekleriz. Yıllar geçer ve sonunda 50-100 metrekarelik bir toprak parçasına, içindeki mütevazi eviyle sahip oluruz. Şimdi sıra bu toprak parçasını işlemeye, yılların hayali olan bahçeyi yaratmaya gelmiştir. Her yeri çimenlik, çiçeklerle dolu, birkaç meyve ağacı olan bir bahçe. Bu yazı, bahçe tutkunlarına, hayallerini gerçeğe dönüştürenlere bizden bir armağan olsun.

Bahçe tasarımında yapacağımız ilk iş, bahçemizi ve yakın çevresini analiz etmek. Bu analiz için de öncelikle birtakım sorulara yanıt aramamız gerekiyor. Örneğin, bahçenin yakın çevresinde nerede manzara, nerede çirkin görüntü var, çevrede hoşa gitmeyen bir koku kaynağı var mı, bina rüzgârı hangi yönden alıyor, güneş alan ve almayan kısımlar neresi, bahçeye hakim olan manzaranın yönü ne? Arazinin genel yapısı ne; örneğin eğimli mi? Toprak yapısı nasıl? Su kaynaklarımız neler, drenajı nasıl? Bu türden soruları sorgulayıp yanıtladıktan sonra, mekan düzenlemesi yapacağız. Yani, şurası sebze bahçesi olacak, şurası meyvelik olacak, bahçenin şu köşesi ağaçlandırılarak kapatılacak, şurada da mevsimlik çiçekler yer alacak, şu kısım oturma mekanı ve mangal yeri olacak gibisinden bir düzenleme. Ardından da mekan tasarımı yapacağız. Yani bahçemizde kullanacağımız mekanların, yürüme yollarının, teras, pergola ve havuz gibi yapısal elemanların konum ve formlarıyla birlikte, nerelerde hangi bitkileri kullanacağımızın tasarımı bu. Bu konunun uzmanları mekan tasarımında kullanacağımız bitkilere 'tasarım bitkileri' adını vermişler. Bu bitkiler, hava kirliliğini önleme, gürültüyü maskeleme, rüzgâr, toz ve gaz etkilerini azaltma, kent formuna dinamik etki verme, ulaşım akslarını, iklim koşullarını iyileştirme gibi yönleri ve estetik etkileriyle, kent ve kırsal çevreye önemli katkılar sağlayan bitkilermiş.





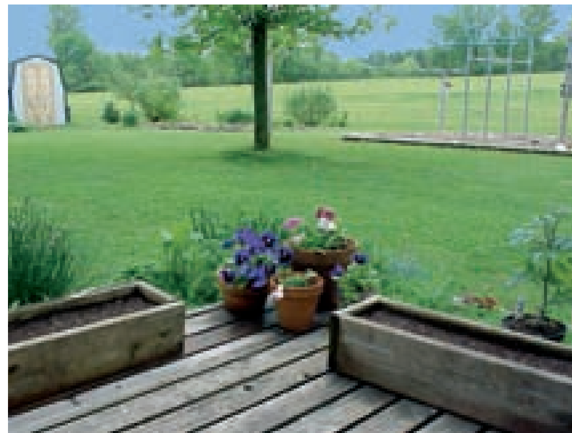
Biz de, bahçemizde bu tasarım bitkilerinden hangileri yer alacak, o bitkileri binanın hangi kısımlarında kullanmak gerekecek gibi soruların yanıtlarını arayacağız. İşte bütün bu soruları bir plan üzerinde ele aldığımızda bahçemizi analiz etmiş, teknik söylemle "survey" yapmış olacağız. Bundan sonrası işin yorucu ama en heyecan veren kısmı olacak. Bahçemizi ortaya çıkaracağız. Bu konuda bahçenin büyüklüğüne bağlı olarak ya tek başımıza ya ailemizle birlikte ya da kuracağımız bir ekiple uygulamayı gerçekleştirebiliriz. Ancak bütün bu çalışmaları yapıp bahçeyi ortaya çıkarmak, önümüzdeki yıllarda bahçemizde artık herhangi bir düzen yapmayacağımız anlamına gelmiyor. Bahçemizi her bahar ve yaz aylarında elden geçirmek, eksiklerini ve beklentilerini karşılamak artık hayatımızın bir parçası olacak.

İlk İş Toprağı İşlemek

Bahçemiz için yaptığımız analizi uygulamaya başlarken, ilk önce bahçenin toprağını düzene sokmak gerekiyor. Çünkü bahçenin en önemli unsurlarından olan bitkiler gelişebilmek için yumuşak, havalanmış toprağa gereksinim duyuyorlar. Oysa bizim bahçemizdeki toprak alt toprak, yani kazı, dolgu gibi parçalar içermekte, inşaat artıklarıyla dolu. Toprak toprak değil, belli bir derinliğe uzanan sert bir tabaka gibi, sıkışmış. Bu nedenle ilk kez bahçe kurarken, öncelikle toprak yüzeyini, belli bir eğim verecek biçimde düzeltmemiz (tesviye) gerekiyor. Yani bahçeye ekip dikeceğimiz bütün bitkilerin besin maddelerinden, sudan eşit olarak yararlanması için iyi bir tesviye, öncelikle de kaba tesviyesinin yapılması önemli.

Drenaj, toprakta kültür bitkilerinin yetişmelerine zararlı olan fazla suların ya da bataklıkların drenler açılarak akıtılması ve kurutulması anlamına geliyor. Yani drenaj bahçe düzenlemesinde önemli bir unsur. Bitkileri dikmeden önce dikkat etmemiz gereken bir öğe. Eğer bahçemizde toprağın altında bir kil tabakası ya da geçirimsiz bir tabaka gibi sert bir toprak tabakası varsa, sulama suları ya da yağışlardan sonra sular bu tabaka etrafında birikir ve bu durum bitkilerin köklerinin zarar görmesine yol açar. Ayrıca, su eğer sulamadan sonra toprak üzerinde kalıyorsa sürekli nemli bir ortam olur. İşte bu nedenlerle bahçenin drenajı çok önemli. Bu işlemlerin ardından da toprağın yapısını analiz ettirmemiz gerek. Analiz sonunda toprak içerisindeki bitkiye yarayışlı bitki besin maddeleri, potasyum, fosfor ve kireç miktarları saptanıyor. Bu konuda Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın ilgili biriminden ya da ziraat fakültelerinin toprak bölümlerinden yardım alabiliriz. Bu analiz sonrasında toprağımıza uygun bitkileri seçmek de çok kolay olacak. Analiz için toprak örneği alınırken dikkat edeceğimiz bazı noktalar var. Örneğin, bahçemizde kullanmayı planladığımız bitki tipine uygun yöntemle örnek almalıyız. Tek ya da çok yıllık otsu bitkilerde toprağın yaklaşık 20 cm derininden örnek alınırken, çalı ya da ağaç türleri için toprağın derinlemesine örneklenmesi gerekiyor. Yani toprak örneğinin, 20-40-60 cm gibi farklı derinliklerden alınması gerekiyor. Toprak örneği alınırken de, toprak yüzeyini iyice temizleyeceğiz. Sonra kürek, gerekli olan derinliğe kadar batırılacak. İlk alınan toprak bir kenara alındıktan sonra ikinci alınan toprak örneğini temiz bir leğene boşaltacağız. Sonra bahçede zik-zaklar çizerek toprak biriktireceğiz. Sıra, bu toprakları birbiriyle karıştırılıp torbalanmasında. Alınan toprak örneğinin de 1 kg'dan az olmamasına dikkat edeceğiz. Bu konuda yapacağımız son iş, bir kağıda ad, soyad, toprak örneğinin nereden alındığı gibi bilgileri yazıp örnek torbasının içine koymamak ve analizin yapılacağı yere vermemek. Laboratuvardan aldığımız sonuçlar, bahçemizde kullanacağımız gübre cinsi ve miktarı konusunda bize bilgi verecek.

Eğer bahçemiz daha önce işlenmiş bir bahçeyse, bu kez toprağa bir tür bakım yapmamız gerekecek. Çünkü kış geçirmiş toprak, yoğun yağışlar, soğuklar nedeniyle sertleşmiş ve dolayısıyla havasını yitirmiş oluyor. Ona eski havasını kazandırmaksa "belleme" adı verilen işlemle olası. Bel ya da bel küreği adı verilen, ucu kürekten daha sivri ve dik olan bir bahçe aletiyle toprağı belleyeceğiz. Bu da toprağı bir kürek derinliği kadar altüst etmemiz demek. Sonra ortaya çıkan büyük toprak kütlelerini çapayla parçalayıp, tırmıkla kaba tesviyesini yapacağız. Aslında bu işlemler yeni kuracağımız bahçe için de geçerli.



Toprağın bellenmesi ve havalandırılmasının ardından, toprakla ilgili yapmamız gereken birkaç işlem daha var: Toprağı azot, fosfor ve potasyum gibi besin maddelerince zenginleştirmek. Bu zenginleştirmeyi de gübrelemeyle sağlayacağız. Zaten yaptırdığımız toprak analiziyle, kullanacağımız gübre miktarı ve cinsi de



ortaya çıkmıştı. Böylece bitkilerimize zehirli etki yapacak miktarda gübre kullanmamız da söz konusu olmayacak. Gübreleme sayesinde toprağımız bitkinin istediği sıcaklıkta olacak, yine gübrenin su tutma özelliği nedeniyle toprak nemli de kalacak. Ayrıca gübrelemeyle, besin maddeleri yönünden zenginleşen topraktan istediği besinleri alabilen bitkiler, sağlıklı görünümleriyle hemen dikkat çekecek. Bitkilerin yaprakları daha koyu renkli, renk renk çiçekleri kocaman ve çok olacak. Çimenler de daha gösterişli ve sağlıklı görünecek.

Organik ve kimyasal olmak üzere iki tip gübre var. Kimyasal gübrelerin kullanımı çok kolay; ayrıca daha yoğun olmaları nedeniyle de tercih ediliyorlar. Özellikle bitki kalıntıları, kireç ya da kireçli maddelerle hazırlanan ve azot, fosfat ve potasyumu değişik miktarlarda bulundurabilen kompoze gübreler, bahçemizde kullanacağımız bitkilerin tamamı için büyük kolaylık sağlayacak.

Gübrelemenin, toprağın fiziki ve kimyasal yapısına göre yapılmasının yanı sıra, bitkinin istekleri ve iklim koşullarına uygun olarak da yapılması gerekiyor. Örneğin, doğal gübre kullanıyorsak gübrenin yanmış olması gerekmekte; çünkü iyi yanmamış gübrenin iç sıcaklığı çok fazla olacağı için atılan bitki tohumlarını yakabilir. Yanmış gübre, bir yıl bekletilmiş ahır gübresi anlamına geliyor. Bekleme süresinde canlılığını yitirdikliri için bu gübrelerin içinde yabancı otların tohumları bulunmuyor; bu da bizim bahçemizde yalnızca istediğimiz bitkilerin olmasını bir ölçüde sağlıyor. Ancak gübre aşırı beklemiş olursa da iyi sonuç vermiyor. Bu konuda özellikle bilmemiz gereken birkaç nokta daha var: Yanmamış gübreler arasında en güçlü olan, kuş gübresidir; bu gübre besin maddeleri açısından oldukça zengin.

Çim alanlarda da, yaz ve bahar aylarında yabani ot temizliği yapmamız gerekir. Bu temizliği bahçemizin büyüklüğüne göre elle ya da bahçe el aletleriyle yapabiliriz. Çok büyük bahçelerde de çime zarar vermeden yabani otları öldüren ilaçlar kullanabiliriz. İlaçlamayı, rüzgârsız ve ılık günlerde yapmamız gerekir.



Çimenliğimiz...

Bahçemizde çimenlik oluştururken çimi karışım olarak kullanacağız. Bu karışım içinde kullanılan türlerin kendilerine göre birtakım özellikleri var. Örneğin biri, halı gibi bir doku oluşturması nedeniyle karışıma girecek. Diğer çeşit çim, çok hızlı yayılıp alanı kapladığı için; bir diğeri önce çıkıp diğerlerinin çıkmasına destek olduğu için kullanılacak. Hemen belirtelim, eğer bu çimlerden birini alıp kullanırsak; örneğin hemen yayılanı kullanırsak, ilk başta hızla çıkıp yemyeşil bir görüntü vermesiyle hoşumuza gitse de, uzun ömürlü bir çim olmadığı için birkaç yıl içinde ortadan kalkacak. Oysa onun görevi, o karışımdaki diğer türlerin çimlenip alanı kaplamasına destek vermek. Hemen çıkar, gölge oluşturur ve diğer türlerin yeşillenmesine uygun koşulları sağlar. Dikkat edilmesi gereken ikinci nokta da bahçemizin çevresel özellikleri. Örneğin bahçemiz genelde gölgeyse, gölgeye dayanıklı karışım kullanacağız; eğer sürekli güneş alan bir yeri yeşillendireceksek güneşe dayanıklı karışım olacak. Eğer ibreli bitkiler bahçemizde olacaksa buna uygun karışım alacağız; çünkü ibreli bitkilerin ibreleri döküldüğünde toprağa asidik bir karakter kazandırırlar. Örneğin, çamların, ladinlerin altında çimler pek gelişmez; genelde bahçenin diğer kısımları çimenlik olur bu ağaçların altı kel kalmış gibidir; işte bu nedenle ağaç altlarında da o koşullara dayanıklı çim kullanmamız gerekiyor. Bu konuda da uzman firmalara danışarak bilgilenebiliriz.

Çim karışımlarında metre kareye atılması gereken çim miktarı da belirlenmiş. Bu miktar, kullanılacak karışıma ve çim ekilecek mevsime göre değişmekte. Çim ekimi için uygun mevsim mayıs ile haziran aylarının ortasındaki bir aylık süre. Daha sonraki sıcak dönemde, yani haziranın ikinci yarısıyla 15 eylüle kadar olan dönemde çim ekimi doğru değil. 15 eylül sonrası ile 15 ekim arasındaki bir aylık süre de ikinci çim ekim dönemi olarak seçilebilir. Örneğin mayıs ortasında metre kareye 20-30 gr hesaplanmış olsun; sözünü ettiğimiz dönemler dışında çim ekimi yaparsak bu miktarı artırmak zorunda kalırız. 20 gr, 90 gr'a kadar çıkabilir. Bu da gereksiz masraf demek.

Çimenlik oluşturmak için de öncelikle toprağın kaba tesviyesini yapmamız gerekiyor. Sonrasında toprakta oluşan toprak parçalarını, kesekleri kıracağız. Çim tohumları çok küçük olduğu için belli derinliğe düşmeli; teorik olarak her tohum, kalınlığının iki katı derinlikte bulunmalı. Daha derine giderse ya geç çıkar ya da çimlenmez; dolayısıyla derinliği sağlayabilmek için ince tesviye yapmak, yani kesekleri kırmak, alt toprak hazırlığını yapmak gerekiyor. Bu sayede sulama sırasında bazı yerlerde suların göllenmesi, bazı yerlerde suyun akıp toprağın yeteri kadar su almaması sorununun önüne de geçeceğiz. Sonra silindirle toprak üzerinden geçip, toprağın hafif sıkışması sağlanacak; ardından da çim karışımı serpme yoluyla eşit miktarda atılacak. Çimi ekerken de dikkat etmemiz gereken noktalar var: Ekim sırasında rüzgârlı hava olmayacak; çünkü rüzgâr, çim tohumlarının çok hafif olması nedeniyle dağılmalarına yol açar; ikincisi, günün gölge saatlerinde bu ekimi yapmalıyız, yani sabah ya da akşama yakın saatlerde. Ekimden sonra çim tohumları üzerine elenmiş gübre sermemiz gerekiyor. Gübreyi 1 cm kalınlığında tohumun üzerine attıktan sonra silindirle üzerinden geçip, sulayacağız. İlk biçime kadar yaklaşık 1 ay, günde iki kez ve günün serin saatlerinde sulama yapacağız. Daha sonra ilk biçimi yapacağız. İlk biçimde de kesinlikle çim biçme makinesi kullanmayacağız; çünkü bu makine biçerken aynı zamanda çeker; bitkiler kökünden söküleceği için ilk biçimi makas ya da tırpanla yapacağız. İlk biçimden sonra, ayağa kalkan köklerin oturması için hafif silindirle bir kez daha üzerinden geçeceğiz. Sonrası mı? Her yer yemyeşil olacak.



Kurak ekolojik koşullarda, bitkilerin su dışında bakıma da (özellikle yabani ot kontrolü) gereksinimleri var. Bu nedenle, çiçekli yer örtücüler, bu tür yerlerde yeşil zemin etkisine canlılık katacak bitkiler.

Ancak kuş gübresini özellikle çimlerin tohumlarını kapatmak amacıyla kesinlikle kullanmayalım; çok güçlü olduğu için tohumları yakıyor. At gübresi de bu konuda iyi bir seçim değil. Domuz gübresiyse çok ağır kokar. Aslında, yanmamış gübrelerin tümü çok kötü kokuların ortaya çıkmasına yol açar. Yani bahçemizi kurarken doğal gübre kullanacaksak en iyisi, yanmış sığır ya da koyun gübresi. Uzmanlar bu konuda bir öneride de bulunuyorlar: "Bahçenizden her üç yılda bir, üç metre aralıklı noktalardan 5 - 30 cm ve 30 - 50 cm derinliklerinden örnekler alarak, bunlardan 500 gr'lık bir karışım hazırladıktan sonra "toprak-gübre" analiz laboratuvarına verin. Böylece toprağınıza aşırı gübre vermenin önünü tıkayarak çevreci bir davranışta bulunmuş olacaksınız" diyorlar.

Bahçemizdeki toprağın yapısına farklı karışımlar da katabiliriz; örneğin aşırı killi toprakların işlemesi için torf (turba) ve kum ilavesi yapılması öneriliyor. Ayrıca killi topraklarda yüksek su tutulması nedeniyle bitki köklerinde çürümeler olabiliyor. Bu nedenle bu tür yerlerde kullandığımız gübrenin yanı sıra torf ve kum karışımı öneriliyor. Organik toprak düzenleyicisi olan torf, köklerin etrafındaki toprağın hava ve nemliliğini düzenleyerek ideal bir büyüme ortamı sağlıyor. Torf, yosun ve diğer bataklık bitkilerinin su altında kalmış, çürümüş ve kalın yataklar meydana getirmiş oluşumları. Azot dışında besin maddelerince fakir olan torfun su tutma kapasitesi çok yüksek ve tuttuğu suyu bitkinin ihtiyacına göre yavaşça bırakıyor. Toprağın yapısını gevşeterek ve havalandırarak bitki köklerinin sağlıklı gelişimini sağlıyor. Kumlu toprakların içine katılarak suyun ve besinlerin tutulmasına yardımcı oluyor. Yüzey kazıması, eski bitkisel örtünün sıyrılması ve yerine yeni kaliteli bahçe toprağı serilmesi de diğer çözümler. Kumlu topraklarsa hafif ve geçirimli yapısına rağmen suyu tutmaması nedeniyle sorunlu. Bu tür topraklarda yaşam süren bitkiler, besin maddelerini hızlıca kaybediyorlar. Bu tür topraklar da, gübrenin yanısıra torf ilave edilerek düzene sokuluyor.

Bitki Seçimi

Bahçemizi kurarken 8 ayrı tipte bitki kullanmamız olası. Yani seçim yapabileceğimiz ağaçlar, ağaççıklar, çalılar,

Doğal Bitkilerimiz

Doğal bitkiler bir bölge içerisinde o bölgeye özgü iklim, toprak, yağış, kuraklık ve don gibi fiziksel ve biyotik özelliklere bağlı olarak evrimleşirler ve o bölgedeki yerel bitki topluluklarında bulunan diğer türlerle karşılıklı etkileşim içerisinde bulunurlar. Doğal bitki örtüsü bir yandan yaşam ortamlarındaki diğer canlı ve cansız unsurlardan etkilenirken diğer yandan onların varlığı ve çeşitliliği açısından en önemli etkenlerden birisini oluşturur. Bu şekilde doğal bitkiler bulundukları koşullara kusursuz biçimde uyum göstermelerini sağlayan belirli özelliklere sahip olurlar ve bu özellikleriyle peyzaj düzenleme, koruma ve restorasyon projeleri için son derece önemli seçenekler sağlarlar.

Doğal bitkiler, yerel çevre koşullarına en iyi uyum sağlayan bitki türleridir ve her şeyden önce geniş ekolojik ölçeklerde doğal canlı topluluklarının yaşamına önemli katkılar sağlar. Birçok estetik ve işlevsel özelliklerinin yanısıra toprağın verimliliğine katkıda bulunurlar, erozyonu azaltırlar, yaban yaşamı için besin ve barınak sağlarlar, sağlıklı bir ekosistemin oluşturulmasına ya da onarılmasına katkıda bulunurlar ve genellikle, birçok yabancı yurtlu bitkiye kıyasla yerel çevre koşullarına en iyi şekilde uyum sağlayarak daha az gübre, ilaç gibi kimyasal madde girdisine ve diğer bakım önlemlerine gereksinim gösterirler.



Türkiye oldukça zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Avrupa'nın birçok ülkesi yanında, komşusu olan ülkeler arasında da bitki taksonu (türe ait alt gruplar) sayısı açısından en zengin ülkedir. Türkiye'de 8715 türde 10 bin 400 takson yer alırken bu rakam Suriye'de 3500, İran'da 7000, Bulgaristan'da 3300, Almanya'da 2500 ve İngiltere'de 2000'dir. Türkiye endemik bitkiler açısında da dünyanın dikkat çeken ülkelerinden birisidir. 9000 çiçekli bitki türünden yaklaşık 3000 tanesi endemik olup bu sayı, bütün Avrupa ülkelerinin 2500 olan endemik türlerinin sayısından daha fazladır. Böylesine zengin doğal bitki varlığına sahip ülkemizdeki yeşil alan uygulamalarında bu zengin kaynaktan son derece az yararlanıldığı açıkça görülebiliyor. En küçük ev bahçesinden kamu kurumlarının bahçelerine, parklardan yol ve refüj düzenlemelerine kadar tüm yeşil alan uygulamalarında kullanılan bitkilerin çok büyük bir kısmını, ekzotik (yabancı yurtlu) bitki türleri. Bu uygulamalarda kullanılmak amacıyla bitki materyali üreten ve pazarlayan fidanlıklarımızda da, talebe paralel olarak büyük ölçüde ekzotik bitki türlerinin üretim ve satışı yapılmakta, doğal bitki türlerine yönelik uyum ve üretim çalışmalarına, bazı kamuya ait fidanlıklar dışında hemen hemen hiç yer verilmemekte.

Dünyadaki birçok ülkede, doğal bitki türlerinin kullanımına yönelik eğilimler giderek artıyor, hatta yabancı yurtlu bitki girişini sınırlandırarak doğal bitki türlerinin kullanımını teşvik etmek amacıyla çeşitli düzenlemeler yapılıyor ve buna yönelik olarak değişik kademelerde örgütlenmeler oluşturuluyor. Ülkemizdeyse dünyadaki bu gelişmelerin tam aksine, her geçen yıl artan süs bitkileri materyali gereksinimine yönelik talepler ekzotik bitkilerle karşılanıyor, hatta bu bitkilerin birçoğu da ithal yoluyla, çoğunlukla da kontrolsüz olarak, yurtdışından getiriliyor. Ülkemizde konuya yönelik yasal ve yönetsel düzenlemelerdeki eksiklikler, doğal değerlerimizin tanıtım ve korunmasına yönelik araştırma, eğitim ve bilinçlendirmenin yetersizliği, süs bitkilerinin üretim ve pazarlamasında konuya yeterince önem verilmemesi, bu konudaki en temel sorunlar.

Doç. Dr. Mehmet Emin Barış
AÜ Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Böl.

sarılıcılar, çiçekler, yerörtücüler, çim ve mozaik bitkileri var. Bu bitkilerin bitkibilimde tanımları da var. Örneğin, kökü, gövdesi, dalları, yaprakları ve tepe tacı olan ve boyları 5m'den fazla olan, odunsu yapıda ve genelde tek gövdeli bitki, ağaç olarak tanımlanıyor. Yüksekliği 1 - 5 metre arasında olan, yani "bodur" olarak tanımlanan ağaçlara da ağaççık deniyor. Çalıların da tepe, gövde, dal, yaprak ve kökleri var, ancak yerden itibaren çok gövdeli olarak gelişiyorlar ve boyları en fazla 2 metre oluyor. Çalıların dalları birbiri üzerine girmiş biçimde ve dikenli de olabiliyor. Çok yıllık bu bitkilerin melez olan ve renkleriyle hemen göz dolduran tiplerine uzmanlar "köken bitkiler adını veriyorlar. Duvarlara, kameriyelere, ağaçlara sarılarak büyüyen yıllık ya da çok yıllık bitkilerse tırmanıcılar olarak tanımlanıyor. Yıllık, iki yıllık ve çok yıllık, çeşitli renklerde yaprakları olan, kısa boylu bitkiler de çiçekler. Çiçeklerin çok değişik renkleri ve olağanüstü güzel kokuları da olabiliyor. Gövdeleri ince uzun, bol yapraklı, çiçekli ya da çiçeksiz, sürünücü ya da sarılıcı bitkilerse yerörtücüler adını alıyor. Yerörtücüler yıllık, iki yıllık, çok yıllık bitkiler. Genelde buğdaygiller ailesinin bitkisi olan 1-4 cm boylanabilen ve girdiği alana yemyeşil bir görüntü kazandıran bitki de çim. Kaya ve su birimlerini süsleyen, değişik renkte, yumuşak gövdeli, yıllık, çok yıllık bitki türleri de mozaik bitkiler.

Ancak bu bitkileri seçerken bulunulan bölgenin iklimi, arazi yapısı, güneşlenme durumu gibi birtakım özellikleri de dikkate almak gerekiyor. Örneğin, Orta Anadolu nisbi nem oranı oldukça düşük bir bölge. Bu bölgede yaşıyorsanız ve bahçenize Karadeniz Bölgesi'nin ya da daha nemli iklime sahip bölgelerin bitkilerini diktiğinizde, başarılı olma şansınız çok az. Burada ya Orta Anadolu Bölgesi bitki örtüsündeki bitkileri ya da o bölgeye benzer iklime sahip bölgelerin bitkilerini kullanacaksınız. Karadeniz Bölgesi de nemli bir bölge ve toprak yapısı asidik özelliğe sahip. Orada da Akdeniz Bölgesi'nin bitkilerini kullanamazsanız. Biraz önce verdiğimiz örneği biraz daha açalım: Ankara karasal iklime sahip bir yer. Kışları don olayının çok yoğun yaşandığı bir kentimiz; yazınsa sıcak ve kurak, nisbi nem oranı çok düşük. Dolayısıyla burada bahçe düzenlemesi sırasında kurakçıl (step) bitkilere yer vermemiz gerekiyor. Yani, iğde, yabani iğde, doğal *Berberis* (hanımtuzluğu) türleri, mevsimlik çiçeklerde de *Arabis, Alyssum* gibi, bazı karanfil türleri gibi bitkileri kullanabiliriz. Bunlar Ankara koşullarına uyum sağladıkları için, fazla masraf yapmadan düzenlemelerimizi gerçekleştirebileceğimiz bitkiler. Ama elbette bu bitkileri de doğal formlarına uygun olacak yerlere dikmeliyiz. Tamamen güneş altında yetişen bitkiyi, gölgeye dikersek o bitki gelişmesini gösteremeyecek. Bitkiler, ışık gereksinimlerine göre de farklı özellikler gösteriyor ve ışık bitkileri, gölge bitkileri ve yarı gölge bitkileri olarak gruplanıyorlar. Bu gruplarda yer alan bitki türlerinin de en iyi şekilde yetişebilecekleri optimum ışık dereceleri söz konusu. Bitkinin bu isteği yerine getirilmeyecek olursa, bitki fonksiyonları yavaşlıyor ve uç noktalarda bitkinin ölümü söz konusu oluyor. Sözün özü, bitkinin yaşamını devam ettirebilmesi ve beklediğimiz formu alabilmesi için öncelikle bulunduğumuz bölgenin bitkilerini seçip kullanmamız gerekiyor.



Türkiye endemik bitkiler açısından da dünyanın dikkat çeken ülkelerinden birisi. Böylesine zengin doğal bitki varlığına sahip ülkemizde bahçelerimizi doğal bitkilerimizle şenlendirmek hiç de zor değil.

Ev bahçeleri küçük ölçekli bahçeler olduğu için burada yapıyla bitkinin ilişkisini de iyi kurmamız gerekiyor. Örneğin küçük bir ev bahçesine 10 yıl sonra 15 m taç yapacak, 30 metre yükselecek bir bitkiyi dikersek, gelecekte dalları camdan içeri girecek ya da kökleriyle yapıya zarar vermesi gibi birtakım sorunlar yaratacak. Bu durum karşısında da biz ya bu bitkiyi budamak ya da formunu bozmak zorunda kalacağız. Yani bahçemizin büyüklüğüyle orantılı bitkileri seçmek zorundayız; bu bitkiler genelde çok fazla boylanmayan bodur bitkiler ya da çok fazla taç yapmayan bitkiler olacak. Şimdi birçok bitkinin kültür formu da üretildi. Örneğin meşe ağacının doğal formunu kullandığımızda çok geniş taç yapar, bunun fidanlık koşullarında üretilmiş kültür çeşitlerini kullandığımızda, binaya zarar vermeden, güneşini, ışığını kesmeyecek biçimde bir form oluşturabileceğiz.

Sulamada kullanacağımız su da çok önemli. Bazı bölgelerdeki su, bileşimi dikkate alındığında bahçe sulamada kullanılmaya elverişli olmuyor ya da bitki için zararlı olabilecek maddeleri içeriyor. Bu nedenle kuyu suyu kullanacaksak, kullanımdan önce kesinlikle analizini yaptırmamız gerekiyor. Analiz sonucunda, içme ya da sulamaya elverişliliği konusunda bize bir rapor ve-

rilecek. Eğer bu analiz yapılmazsa ve kullandığımız su sulamaya elverişli değilse bitkilerimiz ya ölür ya da büyük zarar görür. Bu konuda yakın geçmişte yaşanan bir olayı anımsayalım. Ankara Eryaman'da 1. etap uygulamaları sırasında henüz şehir suyu bağlanmadığı için şu anda Göksu Parkı olarak bildiğimiz parkın içerisindeki göletten alınan su, sulamada kullanıldı; bir süre sonra çimler kırmızı renk almaya, bitkilerin yaprakları kurumaya başladı, bir kısmı da öldü. Araştırıldığında sulamada kullanılan suda bor minerali oranın çok yüksek olduğu saptandı. Aslında bor minerali, bitki gelişimi için önemli 16 temel bitki besininden biri. Toprağın üst tabakalarındaki borun çoğunluğu çürümüş bitki dokularından kaynaklanıyor. Bor, bitkilerde şekerin hormon faaliyeti üzerindeki etkisini, fotosentez miktarını, köklerin büyümesini ve havadan emilen karbon dioksit miktarını artırıyor. Hücre büyümesi ve yapısının korunmasında rol oynayan borun eksikliği, hücre duvarlarını inceltici etki yapıyor. Ancak verdiğimiz örnekte de olduğu gibi, borun çok yüksek derişimde bulunması zehir etkisi yapabiliyor.

Bitki seçiminde evimizin ve bahçemizin bulunduğu yön de çok önemli. "Evin gölgesi ne tarafa düşüyor?" sorusunun yanıtına çok dikkat etmeliyiz. Eğer binanın bir kısmı uzun bir süre gölgede kalıyorsa ya da bir kısmı tamamen güneş altındaysa, bahçenin bu bölümlerine dikilecek bitkilerin bu ölçütlere göre seçilmesi gerekiyor. Ayrıca, rüzgârın yönü de çok önemli. Bazı bitkiler soğuğa çok duyarlı olur. Bu bitkileri soğuğa duyarlı olmayan bitkilerin önüne, rüzgâra ters yönde dikecek olursak, soğuğa dayanıklı ve rüzgâra dayanıklı bitkiler set oluşturacak ve duyarlı bitkilerin zarar görmesini engelleyecek. Eğer burası bir sahil bölgesiyse, denize yakınsa, rüzgâra açık olan yerde kullanacağımız bitkiler hem rüzgâra hem de tuza dayanıklı olmalı. Çünkü denizden gelen rüzgâr aynı zamanda tuzu da getirdiği için, bu tür yerlerde tuza dayanıklı bitkileri kullanmak gerekiyor. Zaten sahil bölgelerinde yapılan bitkilendirmenin genelde başarısız olmasının en büyük nedeni de çevre koşullarının dikkate alınmaması. Örneğin toprak yapısı çok kumlu olur, ama burada "gülü seviyorum" yaklaşımıyla gül dikersek, yaşamaz. Çünkü gül, kumlu toprağa uyum sağlamış bir bitki değil. Mutlaka gül dikmek istiyorsak, onun istediği koşulları sağlamak durumundayız.



Çim, üzerine basmaya çok dayanıklı olduğu için kullanılan bir bitki; bu nedenle bahçedeki çimenliğe basmaktan, çocukların, köpeklerin üzerinde gezmesinden, oyun oynamasından hiç de çekince duymayın. Ama yalnız seyirlik olsun, göze seslensin diyorsanız, çim yerine kullanacağınız örtücü başka bitkiler de var (*Hedara*, *Vinca* türleri); ama bunların üzerinde dolaşamaz, yalnızca seyredersiniz. Bu tür bitkilerden, özellikle eğimgerektiren karayoluna yakın bölgelerde, sınırlı alan koşullarına sahip kentsel mekanlarda, çatı bahçeleri ve sığ toprak yüzeyiyle yeşil alan kazanımı istenilen kapalı otopark çevrelerinde, gölgeli, kurak, ıslak yetişme ortamları gibi özelliği olan ekolojik ortamlarda, hızlı büyüme enerjisiyle toprak yüzeyini hemen örten ve toprağa bazı besin elementleri kazandırmayı amaç edinen uygulamalar ve fidanlıklarda, ağaç ve çalılarla birlikte mekansal organizasyona estetik katkı sağlayan bitkisel düzenlemelerde, kaya bahçelerinde vb. işlevsel olarak yararlanılabilir.

Bahçemize dikeceğimiz meyve ağaçlarını da doğru seçmek gerekiyor. Örneğin toplu yaşamın olduğu yerlerde dut ağacı dikmek doğru bir seçim değil. Çünkü dut ağacının meyveleri, döküldüğü yerde sinek artışına yol açar, ayrıca yapışkan bir zemin oluşturur. Ama uygun bakımı yaparak bahçemize dikeceğimiz bir elma ağacı, ufak tefek sorunları olsa da mükemmel bir seçimdir. Doğru bakımla elmada ağ kurdu oluşmasını bile engelleyebiliriz. Yine, meyve ağaçları genelde saçak köklüdür, fazla taç yapmazlar ve ayrıca birçok meyvenin bodur formları da vardır. Bu ağaçları dikerken dikkat edeceğimiz bir nokta da ağaçları yaşam mekanlarının olduğu yerlerden çok, mutfağa yakın ya da evin arka bahçesinde fazla oturulmayan yerlere dikmek. Bu ağaçların, evimize dışarıdan müdahale olmaması için yola çok yakın olmayan kısımlarda bulunması da önemli. Yani yer seçimi konusunda dikkat etmemiz gereken noktalar var. Ama başta da belirttiğimiz gibi yaptığımız ön araştırmayla bütün bu soruları zaten yanıtlamış ve seçimimizi yapmıştık.



Yaz ve bahar ayları, bitkilerin gelişme dönemidir. Bu dönemde bitkiler tomurcuklanırlar. Daha sağlıklı bir tomurcuklanma ve gövde yapısının oluşturulabilmesiyse başarılı budamayla sağlanır. Gelişme dönemi başlamadan, çiçekli bitkiler kuru ve kırık dallardan kurtarılabilir. Solgun bitkiler, gelişme döneminden önce yoğun budamalar sayesinde canlanırlar.

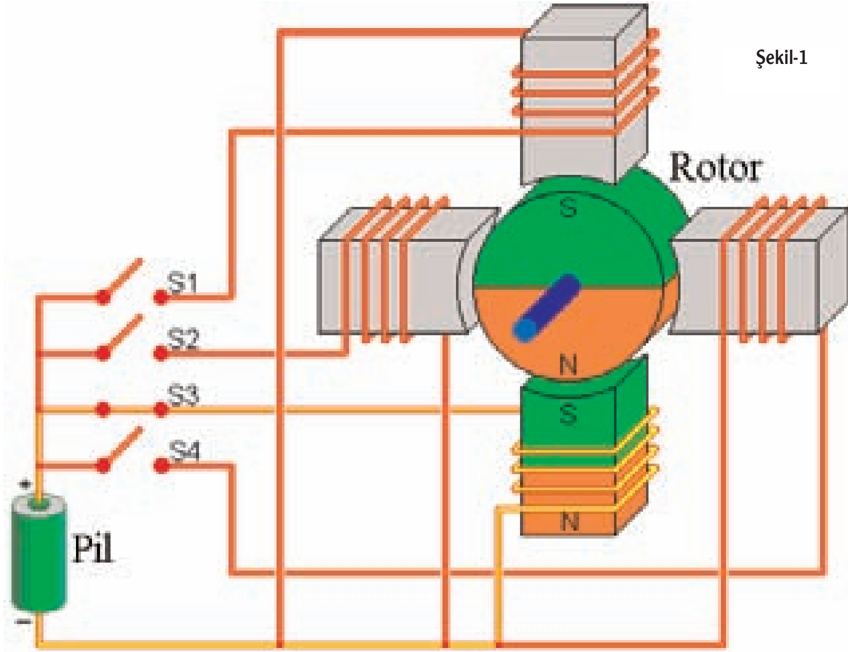
Gülgûn Akbaba

Yazının hazırlanmasında bilgilendirmeleriyle destek veren AÜ Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Mehmet Emin Barış'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

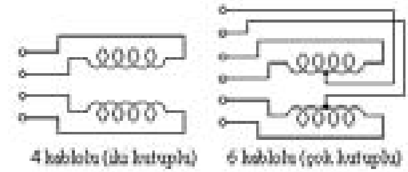
http://web.deu.edu.tr/erdin/pubs/ekoloji_03.doc
http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-01-25-4/tar-25-4-5-9909-22.pdf
http://www.peyzaj.org/2004/Bitkisel/bakimlar/
http://www.strinz.com/family/land1/default.html

ADIM (STEP) MOTORLARI



Sargıların kaç tanesine hangi sırada akım verildiğine bağlı olarak motorun sürüş yöntemi değişir. Tablo-1 de "1" akım geçen sargıyı, 0 ise akım geçmeyen sargıyı temsil ediyor. Motorun hızı tabloda verilen anahtarlama sırasını ne kadar hızlı uyguladığımıza bağlıdır.

Sargıların bağlanma yöntemine adım motorunun türü ve kontrol yöntemi değişir. Bulabileceğimiz motorlar genelde 4 yada 6 kablolu olurlar (şekil-2)



Şekil-2

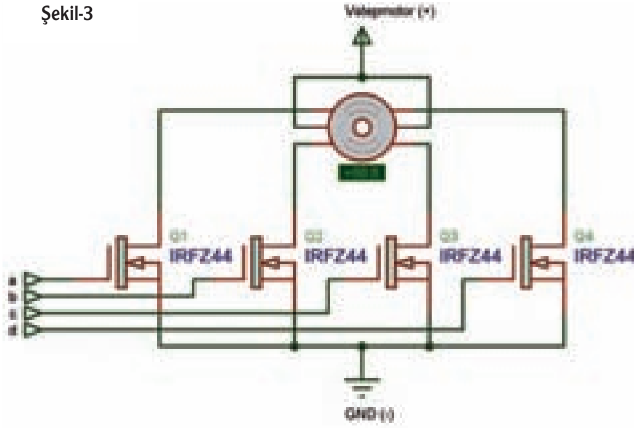
Robotlardan beklenilen önemli bir özellik de hareket etmeleridir. Çoğu zaman bu hareket elektrik motorlarıyla sağlanır. Step motorlar çok hassas konumlandırma için kullanılabilir. Örneğin yazıcı kafasının hareketi step motorlarla yapılır. Yazının bu evresinden sonra step motora adım motoru diyeceğiz. Şimdi bir adım motorunun nasıl çalıştığını inceleyelim.

Motorun dönel kısmı (rotor) çoğu zaman sabit mıknatıstan oluşur. Sargılar motorun sabit kısmındadır (stator). Motoru döndürmek için sargılardaki manyetik alanı döndürmek gerekir. Şekil-1 deki gibi bir adım motorunu sırasıyla S1, S2, S3, S4, S1.... anahtarlarını kapatarak döndürebiliriz. Mıknatısın N kutbu kendisini çeken S kutuplu elektromıknatısları takip etmek zorunda kalacak ve dönecektir. Şekildeki motorda her bir anahtarlamada motor 90 derece döner. Bu açıya adım açısı denir. Rotora daha çok diş eklenerek rotorun kararlı durabileceği konum sayısı artırılır. 1 turda 200 adıma sahip adım motorları mevcuttur, başka bir deyişle böyle bir motor her adımda 1,8 derece dönebilir.

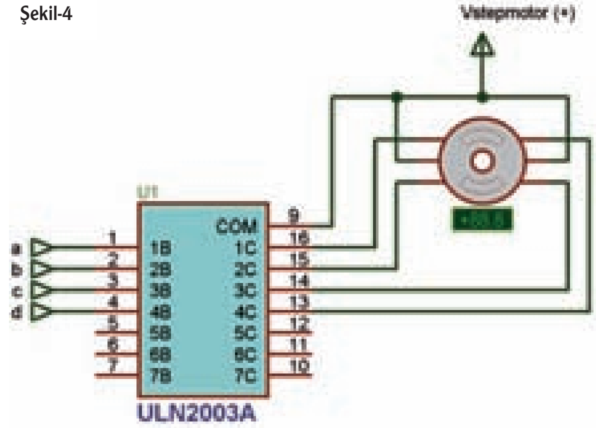
Anahtarlama Sırası (abcd)	Sürüş Yöntemi	Açıklama
0001 0010 0100 1000	Tek faz	Herhangi bir anda tek sargıdan akım geçtiği için en az enerji harcanır. Tork düşüktür
0011 0110 1100 1001	İki Faz (tam adım)	İki sargıdan birden akım geçtiği için daha yüksek tork değerlerine ulaşılır.
0001 0011 0010 0110 0100 1100 1000 1001	Yarım Adım	Rotora fazladan kararlı konum sağlandığından adım sayısı iki katına çıkar. Örneğin 200 adımlı bir motorun adım açısı 0,9 derece olur. Tork değerinde tam adım sürüş yöntemine göre düşme olur.

Tablo-1

İlk olarak şekil-3 te verilen, 6 kablolu bir adım motorunu kontrol edebile-



Şekil-3



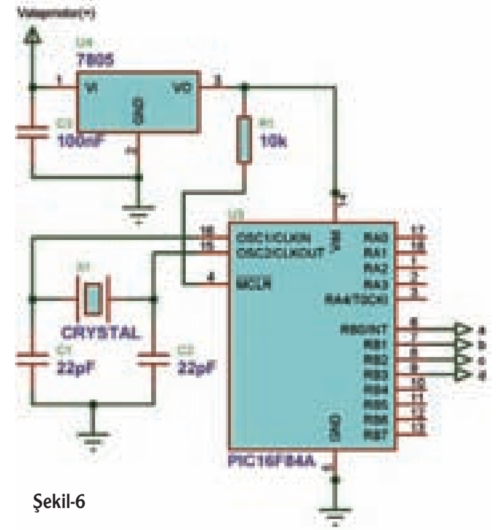
Şekil-4

ceğimiz devreyi inceleyelim. a,b,c,d bacaklarına tabloda verilen sinyaller uygulanırsa sırasıyla MOSFET transistorler açılacak ve uygun sargılardan akım geçecektir. İki adet "ortak" kablo step motorun çalışma voltajına bağlanacaktır, örneğin +12 volt. Şemada verilen transistör 50 amper akıma kadar çalışabildiğinden bu motorla çok güçlü step motorlar dahi kontrol edilebilir. 2-3 ampere kadar olan akımlarda "abcd" bacakları doğrudan bir mikro denetleyicinin çıkışlarına bağlanabilir. Daha yüksek akımlarda "gate" sürücü kullanılmalıdır.

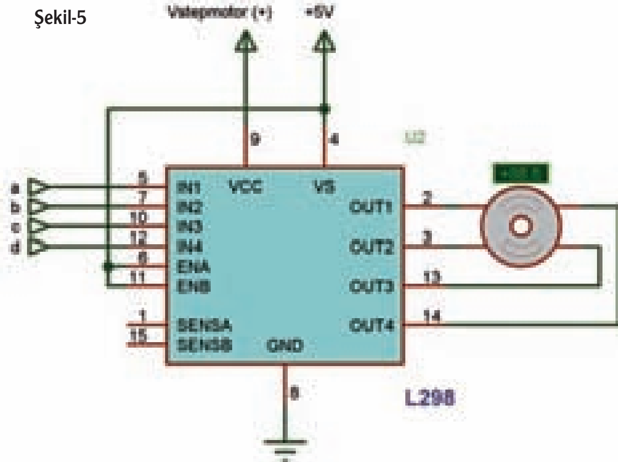
Şekil-4 teki devre ile 0,5 amperden daha az akım çeken 6 kablolu step motorlar kontrol edilebilir.

Şekil-5 teki devre ile 4 kablolu (iki kutuplu) step motorlar kontrol edilebilir. L298 entegresinin motora verebileceği en yüksek akım 3 amperdir. 0,5 amperden daha az akım çeken motorlarda da L293D entegresi kullanılabilir.

Şekil-6 da verilen devre ile yukarıdaki step motor sürücüler kontrol edilebilir. Devreye özellikle ülkemizde amatör elektronikçiler tarafından çok kullanılan PIC16F84 mikro denetleyicisi koyuldu. Başka bir mikro denetleyici de elbette kullanılabilir. 7805 entegresi işlemcinin çalışması için gereken 5 voltu üretir. "abcd" çıkışları yukarıdaki harhangi bir devrenin "abcd" grişlerine bağlanır. Eğer yanlış sırada bağlanırsa motor yerinde titreyecektir, denemelerle doğru sıra bulunabilir. İşlemciyi programlamak için daha önce Bilim Teknik dergisinde yayınlanmış basit pic proglamlayıcı kullanılabilir. Son olarak Pic Basic Pro dilinde yazılmış, adım motoru kontrol edebileceğimiz programı inceleyelim.



Şekil-6

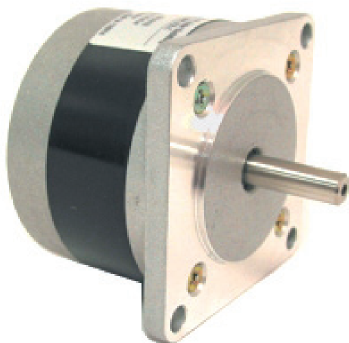


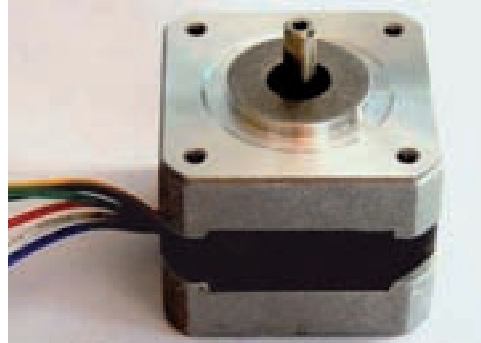
Şekil-5

Bu programda her bir anahtarlama esnasında 50 milisaniye bekleniyor, bu

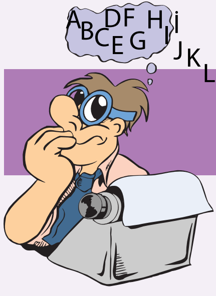
```
    TRISB=0         ;B portu çıkış oldu
ANA:
    PORTB=%0011
    PAUSE    50     ;50 milisaniye bekle
    PORTB=%0110
    PAUSE    50
    PORTB=%1100
    PAUSE    50
    PORTB=%1001
    PAUSE    50
    GOTO     ANA    ;sonsuz döngü
    END
```

süre düşürülerek motorun dönüş hızı artırılır. Belirli bir hızdan sonra motor dönmemeye başlayacaktır. Bunun sebebi yükselen frekanstan dolayı motor akımının düşüp yeterli dönüş torkunu sağlayamamasıdır.





Mustafa Deniz
ODTÜ Robot Topluluğu
http://robot.metu.edu.tr
www.mustafadeniz.com



Sözcük Dağarcığı

Deniz Candaş - Gökhan Tok

Üsküdar'a gider iken aldı da bir yağmur şarkısını bilmeyen yoktur herhalde. Şarkılarımıza kadar giren Üsküdar semtinin kökeni de çok eskilere dayanıyor. Üsküdar sözcüğünün kökeninde tabaklanmış deri anlamına gelen eski Yunanca "skitos" sözcüğü yer alıyor. Eski çağlarda askerler deriden yapılmış kalkanlar taşırlarmış. Bu sözcük sonradan Latinceye "scutus" olarak geçmiş. Scutus, Roma ordusundaki lejyonerlerin kullandığı kalkana verilen ad. Hatta Roma ordusunda kalkan taşıyan anlamına gelen "scutarius" diye bir sınıf da var. Roma ordusunda belli bir süre hizmet ettikten sonra görevini tamamlayan emektar askerlere toprak verip onları bir bölgeye topluca yerleştirmek geleneği vardı. Böylece imparatorluğun çeşitli bölgelerinde emekli kalkancıların yaşadığı "Scutarii" adlı koloniler oluşmaya başlamış. Üsküdar adı Scutarii'nin günümüze gelmiş hali. Benzer biçimde Arnavutluk'ta bulunan İşkodra kentinin adı da aynı kökten geliyor. Aslında dünyada benzer kökten gelen isimlere sahip kentler görmek mümkün. Sözgelimi Büyük İskender'in kendi adıyla kurduğu İskenderiye, İskenderun gibi kentler bu kapsamda düşünülebilir. Benzer bir kader de "tripoli" adını taşıyan kentlere ait. Tripoli üç şehir demek. Bugün gerçekten de dünyada bu adı taşıyan üç kent bulunuyor. Bu kentlerin kökenlerinin Fenike ticaret kolonileri dönemine dek uzandığı sanılıyor. Kentlerin isimleri küçük değişiklikler gösterse de, günümüze dek korunarak gelmiş. Libya'da bulunan Trablusgarp, Lübnan'da bulunan Trablusşam ve Giresun'un bir ilçesi olan Tirebolu, ticaret kolonileri döneminde en parlak günlerini yaşamışlar. Akdeniz kıyılarındaki ticaretin uzun yıllar canlı kalması sonucu Trablusgarp ve Trablusşam kentleri önemini uzun yıllar sürdürmüş. Karadeniz ticaretinin İpekyolu üzerinde bulunan Trabzon'a kaymasıyla Tirebolu ticari önemini diğer iki kent kadar koruyamamış.

Yer Adları



Malta, Afrika'nın kuzeyinde, neredeyse İtalya'nın hemen güneyinde konumlanmış bir Akdeniz Ada ülkesi. Binlerce yıl çeşitli uygarlıklara ev sahipliği yapmış olan adanın günümüzdeki adının kökeniyse, MÖ 736 yılında Fenikelilerden sonra adayı işgal eden Yunan kolonisine dayanıyor. O zamanlarda yalnızca ada halkı için kullanılan ve Yunanca "bal bulunduran" anlamına gelen "Melita" kelimesi, zaman içinde az-çok değişime uğramış ve adaya da bugünkü adını vermiş.

Kısa kısa... Kısa kısa... Kısa kısa...

Karga: Kargımak eski Türkçe'de lanet etmek, beddua gibi anlamlara geliyor. Buradan yola çıkarak, kara kanatları ve çirkin sesiyle uğursuz sayılan kuşa karga adı verilmiş.



Daniska: Almanca Danzig kentinin adından Türkçe'ye halk ağzında Daniska olarak girmiş. Eski'den Almanya'dan Danzig yoluyla gelen alışveriş nesnelerinin üzerine Danzig damgası vurulurdu. Oldukça iyi ve sağlam olan bu mallar, halk arasında beğenilir, tutulurdu. Bir şeyin en iyisi, en ileri noktası anlamında bu söz kullanılır oldu.



Levrek: Latince cins ismi Perca olan bu balığın Avrupa dillerinin çoğundaki karşılığı (perch), bilimsel adıyla uyum gösteriyor. Dilimizdeki karşılığıysa bu addan oldukça farklı. Dudak anlamına gelen Latince "labrum" ve buna benzerlik gösteren Farsça "leb" kelimelerinden köken aldığı düşünülen levreğin, Yunan dilindeki karşılığı da "lavraki".



Aşure: Bu tatlının adının, düşünüldüğünün aksine "aş" sözcüğüyle bağlantısı bulunmuyor. İbranice arınma günü anlamına gelen "Asor" kelimesiyle bağlantılı olduğu düşünülen ve Arapça'da da Muharrem ayının 10. günü anlamına gelen aşura kelimesi, ilk kez bu günde yapılmış olan tatlıya da adını vermiş.

Mancınık: Çok eski tarihlerde ilk kez Çinlilerin kullanmaya başladığı ve daha sonra Romalıların biraz daha geliştirdiği düşünülen mancınık, kaldıraç mantığıyla çalışan ve gülle ya da ağır taşlar gibi nesneleri fırlatabilmeye yarayan ilkel ama güçlü bir savaş silahı. Kelimenin kökeni, "küçük savaş makinesi" anlamına gelen Latince "manganellus" ve Eski Yunanca "magganon" kelimelerine dayanıyor.



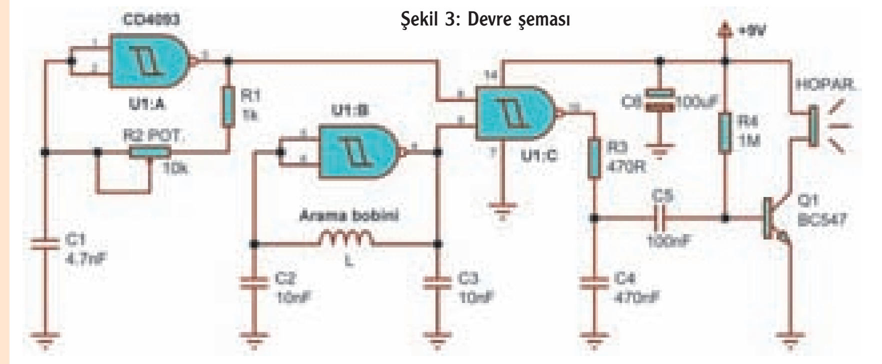
Yavuz Erol*

Metal Detektörü

Bu yazıda düşük maliyetli basit bir metal detektörünün nasıl yapılabileceği anlatılıyor. Gerçekleştirilen detektör ile demir, nikel gibi ferromanyetik özellikteki malzemeler yakın mesafeden algılanabiliyor. Tasarlanan detektör devresi BFO (beat frequency oscillator, vuru frekans osilatörü) türünde. Farklı çalışma şekillerine sahip metal detektörleri hakkında bilgiler, Bilim ve Teknik dergisinin 445. sayısının “nasıl çalışır” köşesinden incelenebilir.

BFO türündeki metal detektörlerinde biri değişken, diğeri sabit frekanslı olmak üzere iki osilatör bulunur. Birbirine yakın frekansta çalışan bu osilatörlerin ürettiği sinyaller bir karıştırıcı (mixer) yardımıyla karıştırılarak fark frekans oluşması sağlanır. Bu yöntem heterodin karıştırma olarak da adlandırılır. Şekil 1’de BFO türündeki metal detektörünün blok diyagramı görülüyor.

Blok diyagramından görüldüğü gibi, değişken frekanslı osilatör devresinde bir arama bobini bulunmakta. Arama bobini osilatörün bir parçası ve aynı zamanda detektörün metale duyarlı birimi. Arama bobinine metal bir cisim yaklaştırıldığında osilatör frekansı bu durumdan hemen etkilenir. Sabit frekansta çalışan diğer osilatör ise ortam şartlarından etkilenmeyecek şekilde tasarlanır. Detektör devresinin doğru şekilde çalışması için öncelikle 1. ve 2. osilatörün frekansını birbirine eşitlemek gerekir. Bu işlem, devrenin yapısına göre değişken bir kondansatör veya potansiyometre yardımıyla yapılır. Ayarlama işleminin ardından eşit frekanslı iki sinyal, fark frekans oluşturmak amacıyla karıştırıcı birimine uygulanır. Karıştırıcının yaptığı iş, girişlerine uygulanan f1 ve f2 frekanslı iki sinyali çarpmaktan ibaret. Bu işlem sonucunda (f1+f2) ve (f1-f2) frekanslı sinyaller oluşur. Toplam frekanslı sinyalin frekansı oldukça yüksek olduğundan bu sinyal bir alçak geçiren filtre kullanılarak süzülür. Böylece filtre devresinin çıkışında sadece fark frekanslı olan sinyal kalmış olur. Tahmin edileceği üzere iki osilatör aynı frekansa sahip iken, fark frekans sıfır olacağından ses yükselteci çıkışındaki hoparlörden bir ses duyulmaz. Fakat herhangi bir nedenle osilatörlerden birinin frekansı artar veya azalırsa, hoparlörden düşük frekanslı bir ses duyulur.



Şekil 3: Devre şeması

İndüktans

Şekil 2’de görüldüğü gibi, arama bobinine metal bir cisim yaklaştırıldığında 1. osilatörün frekansı bir miktar değişim gösterir. Frekansta değişikliğe neden olan etki, bobinin indüktansındaki değişimdir. Denklem 1’den de görüldüğü üzere bobinin indüktansı (L), sarım sayısının karesine, bobinin geometrik yapısına ve ortamın bağıl manyetik geçirgenliğine bağlı.

$$L = \frac{N^2 \mu_0 \mu_r S}{\ell} \qquad (1)$$

Ferromanyetik malzemeler, yüksek manyetik geçirgenliğe (μ_r) sahip olduğundan indüktans değerini arttıracak şekilde etki yapar. İndüktans değerindeki artış, osilatör frekansının azalmasına neden olur. Frekansın biraz kayması, karıştırıcı çıkışında bir fark frekans meydana getirir. Hoparlörden duyulan ses ile bobinin yakınında metal bir cisim olduğu anlaşılır.


Şekil 2: Metal algılama

Detektör devresi

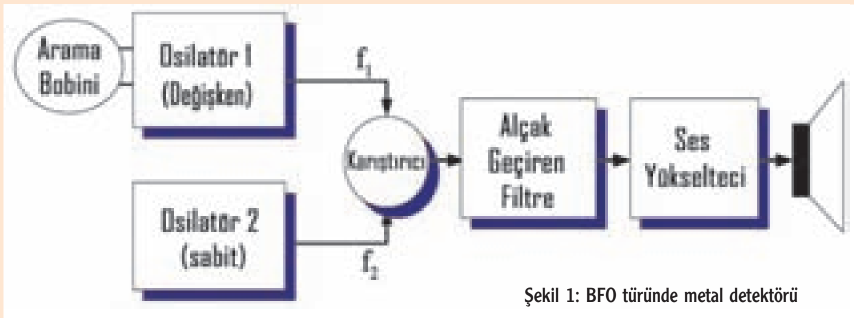
Metal detektörünün devre şeması şekil 3’de görülüyor. Devrenin en önemli elemanı CD4093 adlı CMOS entegre. İç yapısında 4 tane iki girişli VE-DEĞİL (NAND) kapısı bulunan bu entegre, Schmitt tetikleyici özelliğine de sahip. Devredeki sabit ve değişken frekanslı iki osilatör ile karıştırıcı devresi bu lojik kapı kullanılarak tasarlanmış. U1A kapısı ile R1, R2 ve C1 elemanları sabit frekanslı osilatör devresini oluşturur. Frekans ayarı R2 potansiyometresi yardımıyla yapılır. Hassas ayarlama için çok turlu trimpot kullanmak daha uygun bir seçim olacaktır. U1B kapısı ile C2, C3 ve L elemanları ise değişken frekanslı osilatör devresini oluşturur. Colpitts türündeki LC osilatörün salınım frekansı (2) nolu formülle hesaplanır. Formülden görüldüğü gibi osilatörün çalışma frekansı, bobinin indüktansına ve kondansatörlerin kapasite değerine bağlı.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\dfrac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3}}} \qquad (2)$$

Devre şemasında görülen U1C kapısı, tek başına karıştırıcı olarak görev yapar. Karıştırıcı çıkışındaki sinyalin yüksek frekanslı bileşenlerini süzmek amacıyla R3 ve C4 elemanlarından oluşan 1. dereceden alçak geçiren filtre kullanılır. C5 kondansatörü, ses yükselteci ile karıştırıcı arasındaki kapasitif bağlantıyı sağlar. R4 ve Q1 ise hoparlörü (veya kulaklığı) sürmek amacıyla kullanılır. Hoparlörün ses şiddetini arttırmak için LM386 ile tasarlanmış daha iyi bir ses yükselteci de kullanılabilir.

Arama bobini

Arama bobini olarak 50 sarımdan oluşan bir bobin hazırlanmalı. Sarım işleminin 13cm çaplı silindirik bir malzeme üzerine 0.30mm çaplı emaye kaplı bakır tel kullanılarak yapılması gerekiyor. Bobini ha-



Şekil 1: BFO türünde metal detektörü



Şekil 4: Bobin

zırlamak için yaklaşık 20m tel gerekli. Arama bobini detektörün en önemli kısmını oluşturduğundan sarımlar gevşek yapılmamalı. Sarım işleminin ardından bobinin dağılmasını önlemek amacıyla izole bant yardımıyla bobinin çevresi sarılmalı (şekil 4). Bobini devreye lehimlemeden önce boşta kalan iki ucu ince zımpara kağıdı ile kazıyarak iletken kısmı açığa çıkarmak gerekiyor. Arama bobini yukarıda belirtilen şekilde sarıldığında bobinin indüktansı yaklaşık 780uH (mikro Henry) oluyor. Bu indüktans değerine göre osilatör frekansı formül (2) kullanılarak hesaplanırsa frekansın yaklaşık 80kHz olduğu görülür.

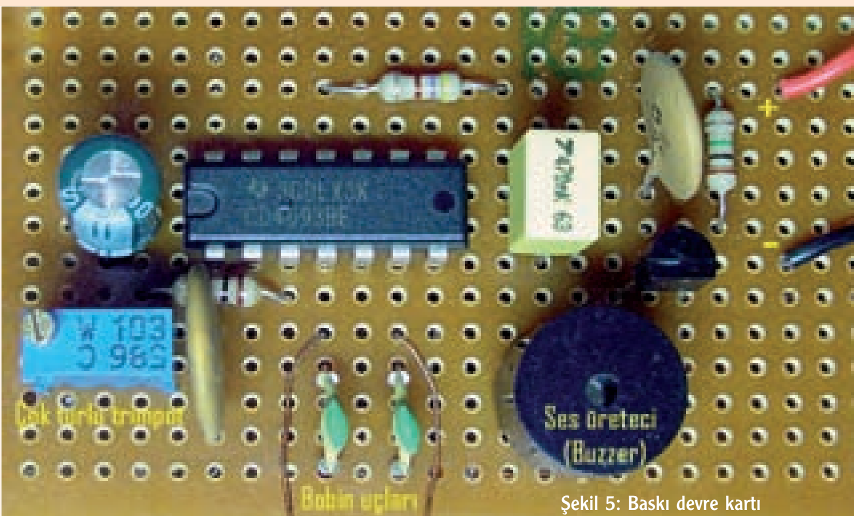
Ayarlamalar

Detektör devresi şekil 5'de görüldüğü gibi küçük bir bakır plaket üzerine monte edilir. Arama bobininin uçları devreye uygun şekilde lehimlenir. Detektör devresinin düzgün olarak çalışabilmesi için öncelikle frekans ayarını yapmak gerekir. Ayarlama esnasında bobinin yakınında herhangi bir metal malzeme bulunmamalı. Devreye 9V'luk pil bağlandıktan sonra hoparlörden hiç ses duyulmayacak şekilde R2 potansiyometresi ayarlanmalı. Bu ayarı yapmak biraz zaman alabilir. R2'nin doğru şekilde ayarlandığından emin olmak için arama bobinine metal bir cisim (örneğin anahtar veya madeni para) yaklaştırılır. Bu esnada hoparlörden tiz bir ses duyulması gerekir. Eğer ses duyulmuyorsa veya metal uzaklaştırıldığı halde ses duyulmaya devam ediyorsa R2 hassas şekilde tekrar ayarlanmalı. Böylece metal detektörü 5-10cm uzaktan algılama yapabilecek duruma gelmiş olur. Algılama uzaklığı metalin büyüklüğüne ve cinsine göre değişiklik gösterir. Örneğin bir tencere kapağı 10cm uzaktan algılanabilirken, madeni para ancak birkaç cm uzaktan algılanabilir.

Devreyi farklı bir şekilde çalıştırmak da mümkün. Bu çalışma şeklinde, bobinin yakınında metal bir cisim yokken bile hoparlörden ses duyulacak şekilde R2 ayarlanır. Bobine metal bir cisim yaklaştırıldığında hoparlörden duyulan sesin tonunda bir değişim meydana gelir. Detektör devresi sürekli ses yayacağından kulaklık kullanmak daha uygun olacaktır. Bu yöntem, sadece R2 potansiyometresinin hassas ayarlanamadığı durumlarda tercih edilmeli.

Metal detektörünün yapımı için gerekli malzemeler şunlar.

Gerekli malzemeler	
CD4093 Entegre	1 adet
100uF/ 25V kondansatör	1 adet
4.7nF kutupsuz kondansatör	1 adet
10nF kutupsuz kondansatör	2 adet
100nF kutupsuz kondansatör	1 adet
470nF kutupsuz kondansatör	1 adet
470Ω direnç (1/4W)	1 adet
1kΩ direnç (1/4W)	1 adet
1MΩ direnç (1/4W)	1 adet
10kΩ çok turlu trimpot	1 adet
BC547 Transistör	1 adet
Hoparlör veya Buzzer	1 adet
9V'luk pil ve pil başlığı	1 adet
0.30 mm çaplı bakır tel	20 m



Şekil 5: Baskı devre kartı

Detektörün elde taşınabilmesi amacıyla şekil 6 ve 7'dekine benzer tasarımlar yapılabilir. Plastik tutacak sayesinde detektörün yüzeye paralel şekilde kolayca gezdirilmesi sağlanır.





Bu basit detektör tasarımı çok ideal özelliklere sahip olmasa da, bir metal detektörünün nasıl çalıştığını göstermesi açısından oldukça güzel bir uygulama özelliği taşıyor. Yapılan detektör, hangi malzemelerin ferromanyetik özelliğe sahip olduğunu tespit etmek açısından deneysel uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir.

Kaynaklar
V. Güleryüz, Maden ve Define Detektörleri, Birsen Yayınevi
H. Kuntman, Endüstriyel Elektronik, Birsen Yayınevi
http://siliconchip.com.au

*Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr



Yaşam

Sargun A. Tont

Çay ve Açık Patentler...

Hiç unutmam, ilkokul hocamız bize dikiş dikmeyi öğretmeye kalkınca biz erkek öğrenciler ne kadar kızmıştık. Ama birkaç yıl sonra ABD'ye öğrenci olarak gittiğimde ne zaman düşen bir düğmeyi diksem veya delinmiş cebimi onarsam o hocaya içimden teşekkür eder, hatta "keşke bizlere birkaç çeşit yemek yapmayı da öğretseydi" diye hayıflanırdım.

Birçok insan için, yabancı diyarlarda uyum sağlamaya çabalarken en çok zorlanılan konuların başında yemekler gelir. Ben de yemeklerimizi çok aradım ama benim asıl sorunum çaydı. Benim için poşetli çay hiç bir zaman annemin demlediği çayın yerini tutmadı. Ben de kendi çayımı kendim yapmaya karar verdim. Bu sütunu izleyenler iyi bilir, ben ne zaman kendi başıma bir şey yapmaya kalksam akla hayale gelmedik zorluklarla karşılaşırım. Çay konusunda da durum farklı olmadı.

Önce çaydanlık almaya gittim, ama dolaştığım hiç bir mağazada bizde kullanılan demlik ve çaydanlıktan oluşan ikili bir ünite bulamadım. Ben de son çare olarak paketleri tek tek açarak, biri diğerinin üzerine tam olarak oturan iki çaydanlıklı bir sistem oluşturmaya çalıştım. Hareketlerim mağazada çalışanların şüphesini çekmiş olmalı ki, adamın biri hemen yanımda belirerek pek de kibar olmayan bir şekilde ne yaptığımı sordu. Herhalde pahalı bir çaydanlığı ucuz bir çaydanlığın kutusuna koyarak onları aldatacağımı sanmıştı. Fakat ben derdimi anlatınca kızmak bir yana, yardımcı bile oldu ve birlikte iyi kötü iki uygun çaydanlık bulduk. Çaydanlıkların renkleri değişikti ama pek takmadım; önemli olan yapacağım çayın rengi ve tadıydı.

İlk deneylerim, neredeyse beni poşet çaya döndürecek kadar başarısızdı. Sanırım yıllarca çektiğim mide sorununu, eve döner dönmez ilk kez demlediğim çaya borçluyum.

Karadenizli vatandaşlarımız, koyu demli çayı tavşan kanı diye tanımlarlar. Benim ilk demlediğim çayın rengiyse kaplumbağaya bir daha yenilmemek için defalarca kan dopingi yapan bir tavşanınkine benziyordu. Katrana benzetmek belki daha dürüst bir tanımlama olur. Çayı fazla koymuştum, ama ne kadar azaltacağım hakkında hiçbir fikrim yoktu. Acaba çay miktarını aynı tutup su miktarını mı artırsaydım? Veya, 45 dakika yerine 10 dakika mı demleseydim? Bütün bu sorulara, ancak iyi tasarlanmış bilimsel bir proje yanıt verebilirdi.

Benim 3 değişkeni değerlendirmem gerekiyordu: Çay miktarı, su miktarı ve demleme süresi. Değişkenlere kabaca da olsa bazı sınırlar koymak zor değildi. Örneğin, demlemenin bir saati geçmeyeceğini, annemin yataktan kalkmasıyla çayın masaya konması arasındaki zamanı düşünerek zaten biliyordum. Demliğin yarısından fazlasına çay konulmayacağını tahmin etmek için de dahi olmak gerekmezdi. Ama çayı 1 dakika veya 17 dakika mı demleyeceğimi, çaydanlığa 5 veya 10 gram çay mı atmam gerektiği hakkında bir bilgim yoktu. Eğer bir de kız arkadaşım Suzie misafir gelirse, iki bardak çayı demlemek daha da zorlaşacaktı. İki veya üç bardaklık çay demlemeye kalkarsam, sorunu çözmek daha da zorlaşacaktı. Bu gidişle, eğer ben istediğim gibi bir çay yapmak istersem ömrümün geri kalan kısmını bu proje için harcamam gerekirdi. Neyse, tam istediğim gibi olmasa da, iyi kötü bir standart oluşturdum.

Uzun yıllar sonra, anavatana döndükten hemen sonra öğrendim ki, çayın demlenmesini sağlayan değişkenlerden birini dışlamak gayet kolaymış. Meğerse çayı yapraklar dibe çökünceye kadar demleyecekmişsiniz! Yani sorunun en önemli bölümünü çözmek bu kadar kolaymış.

Ne kadar ilginçtir. ABD'deki Çin ve Japon lokantalarında çay yemekle birlikte içilir ve biz fermentasyondan geçmiş kara çay içer-



ken, onlar yeşil çay içerler. İngilizlerin bir kısmı çayı sütle karıştırarak içer. Çaydan daha çok kahveyi tercih eden Amerikalılar ise yazları buzlu çay içer.

Çayın anavatanı Çin, ama Japonlar çay içmeyi neredeyse bir kutsal görev gibi algılarlar. Çay Japonya'ya 9. yüzyılda gelmiş ve önce tapınaklarda ilaç olarak kullanılmış. Meşrubat olarak önce zengin sınıflarda kabul görmüş. 15. yüzyılda Zen Budistler çayı kutsal boyutlara taşıyarak inanç ve ibadetlerinin bir simgesi haline getirmişler. Zengin veya fakir herkesin girebileceği ilk çay evlerini onlar açmış. Tören tam 4 saat sürüyormuş. Misafirler ellerini ve ağızlarını yıkadıktan sonra dizleri üzerinde emekleyerek odaya girerler ve çay hemen onların yanında hazırlanırmış. Herkesin nasıl hareket edeceği, çayın nasıl demleneceği katı kurallarla belirlenirmiş.

Bütün bunlar akla bir sürü soru getiriliyor. İlk kahvehaneler Osmanlı atalarımız zamanında İstanbul'da açılmış. Acaba neden oralarda sigara dumanından geçilmez bir atmosferde pişpirik, tavla oynanırken Japonlar çayhaneleri bir tapınak gibi algılıyorlar? Amerikalılar neden çoğunlukla çay yerine kahveyi tercih ediyorlar? Eğer önemli olan kafeinse, çaydaki kafein miktarı kahvedekinden daha fazladır. Karadenizli okuyucularımız alınmasın ama "Bir fincan kahvenin kırk yıl hatırı olur" lafını da burada anımsatmak mecburiyetindeyiz. Herkes ayrı bir yol tutmuş gidiyor. Çeşitlilik, çeşitlilik, çeşitlilik...

İnsanoğlu biyolojik açıdan son 15 bin yılda pek fazla bir değişikliğe uğramamış. Bir de kültürel evrimi gözönüne getirin. Yukarıda verdiğimiz birkaç basit örnek bu tür evrimin ne kadar daha hızlı ve çetrefilli bir yol izlediğini yeteri kadar gösteriyor. Buna da şaşmamak gerekir, çünkü biyolojik evrimin aksine kültürel evrimde her kuşak, bildiğini diğer kuşağa aktarabiliyor. Ama neden sağlığımız için gerekli olmayan bir bitkiye, çaya, bu kadar önem veriyoruz? İşte bu soruyu yanıtlamak o kadar kolay değil.

Şimdi konuya başka bir açıdan bakalım. Eğer siz de benim gibi bilim tarihine meraklıysanız "çay içmeyi acaba kim keşfetti?" sorusu aklınıza gelebilir. Bu kahramanın kim olduğu bilinmiyor. Aynı şekilde, zeytinyağı veya domates salçasını kimin keşfettiğini bilmiyoruz. Bir adım daha ileri gidersek, acaba karnıyarık veya imambayıldıyı ilk kez kim pişirdi? Batı ülkelerinde savaşta kaybolanların anısına "İsimsiz Asker" heykeli dikilir ama her nedense "İsimsiz Kaşif"ler için tek bir heykel dikildiğini işitmedik. Öte yandan ütüyü, elektrik süpürgesini, bulaşık makinesini kimin keşfettiğini bulmanız için patent kayıtlarına bakmanız yeterli. Peki, patent alma hakkı biraz daha genişletilip diğer alanlara yayılsa, örneğin ilk domates salçasını yapan, veya imam bayıldıyı keşfeden kişi ürünü için patent alabilseydi, halimiz ne olurdu? Her çamaşır yıkadığımızda o aracı icat edene bir ücret ödemeye kalksak, küresel kirlenme, küresel ısınmadan daha önemli bir sorun olurdu. Gülmeyin, benzer bir trajediyi az kalsın biyoteknoloji alanında yaşadık.



Geçtiğimiz Eylül ayında ABD'de sonuçlanan bir dava Nobel ödüllü biyolog Paul Berg'in, gen mühendisliği-patent ilişkisini Pandora'nın kutusuna benzetmekte ne kadar haklı olduğunu ortaya koydu. Davayı açan, dünyanın en büyük biyoteknoloji şirketlerinden biri olan Monsanta. Dava konusu, şirketin, gen cerrahisi yoluyla ürettiği mısırda kullanılan tekniği patentleme hakkı olup olmadığı. Burada önemli nokta, ürünün kendisine değil, kullanılan tekniğe patent verilmesinin sözkonusu oluşu. Şimdi imambayıldı örneğine geri dönersek, patentin sözkonusu olduğu durum yemeğin kendisi değil, aşçının kullandığı kaşık veya kepçenin şekli, patlıcanı kaç defa yağa batırıp çıkarıldığı, ne tür tava kullandığı, kaç derece sıcaklıkta pişirdiği. Monsanta'nın mantığına göre ben bu tavayı, kepçeyi, yağı başka bir yemek yapmak için bile kullansam, aşçıya birşey ödemem gerekecek. Hakimler ikiye karşı bir oyla davayı reddetmiş. Ellerine sağlık. (Science, sayı 5742)

Bir tüccar veya biliminsanının, ürettiği üründen para kazanması normaldir; ama beslenme ve sağlık konusunda insanlığa bu kadar faydası olabilecek bir teknolojiyi üretenlerin biraz daha az açgözlü olmaları, sanırım bir vicdan borcundan kaynaklanıyor. Ürünün kendisi için patent almak zaten zor değil; peki o zaman bir de teknik için almak istemek aşırı açgözlülük değil de nedir? Ne yazıktır ki bu "altına hücumu" National Institute of Health (Ulusal Sağlık Enstitüsü), yani devletin kendi resmi kurumu 1991 yılında başlattı. Bu kurumun patent almak istediği binlerce tekniğin hepsi Patent Ofisi tarafından geri çevrildi. Hakimlerin de bu konuda aynı kararı vermeleri, bizleri çok mutlu etti.

Yazımızı olumlu bir notla bitirmek istiyorum. Belki duymuşsunuzdur; bilgisayar yazılımlarının bir kısmı "open source" yani herkesin ücret ödemeden kullanmasına açıktır. Bir kısım idealist biliminsanı, özellikle yeni kalkınan ülkelerin ihtiyaçlarını göz önüne alarak, BİOS adlı benzer bir sistemi biyoteknoloji alanında uygulamaya başladı. www.bioforge.com sitesinde lisans gerektirmeyen ürün ve tekniklerin listesi var. Site aynı zamanda biliminsanlarının fikir alışverişine olanak sağlayarak yeni tekniklerin üretilmesini sağlıyor. Ayrıca, sitede şimdiye kadar biyolojik ürünlerle ilgili bir buçuk milyon patent hakkında ayrıntılı bilgi bulmak mümkün.

Dünyada bu tür biliminsanları ve hakimler varken sırtımız yere gelmez. Gelecek ay buluşmak dileğiyle.





Not Defteri

Vural Altın

Dünya'yı Geri İtmek

Enerji genelde, 'iş yapma yeteneği' olarak tanımlanır. İş nedir: 'Kuvvet çarpı yol'. Daha doğrusu kuvvet vektörüyle (**F**), kuvvetin etki noktasının konumundaki diferansiyel değişimin (d**r**) vektörel iç çarpımının, izlenen patika üzerinden integrali (∫**F**.d**r**). Ama biz bu karmaşık tanım yerine, kuvvetle hareketin aynı yönde olduğu, basit bir doğrusal harekete bakalım.

Örneğin, bir cisim yerde duruyor olsun. Ağırlık mg, aşağıya doğru, zemine dik bir kuvvet oluşturur ve zeminde bu kuvvete karşı bir tepki oluşur. Tepki kuvveti F_N, zemine dik ve yukarı doğru olup, cismin taban alanına yayılmış bulunan aynı yöndeki dikey bir basınç dağılımının sonucudur. Basıncın büyüklüğü p, temas yüzeyinin alanı da A ile gösterilirse; $p=F_N/A=mg/A$'dır. Bu basıncı oluşturan ve yüzeylerin birbirine daha fazla yaklaşmasına engel olan kuvvet; yüzeyleri oluşturan atomların dış yörüngelerindeki elektronların arasındaki, hem elektrostatik, hem de 'Pauli'nin dışlama ilkesi'nden kaynaklanan 'kuantum mekaniksel' itme kuvvetleridir. Aksi halde cisim, bataklıkta bir filmiş gibi, zemine gömülürdü.

Cisme, büyüklüğünü giderek arttırdığımız yatay bir F kuvveti uygulayalım. Cisim başlangıçta hareket edemez. Halbuki mg, zemine dik olduğundan, bize karşı koymamaktadır. Bize karşı koyan kuvvet, cisimle zeminin temas ettiği yüzeyler arasındaki, yatay bir kuvvettir. İki yüzey arasında bir sürtünme direnci F_{sd} oluşmuştur ve uyguladığımız yatay F kuvvetini dengelemektedir. Nasıl bir direnç? Doğada bilinen dört temel kuvvetten birisi olan elektromanyetik kuvvetin belirti biçimlerinden birisi. Çünkü, herhangi bir malzemeyi oluşturan atom ya da moleküller, elektrik yükü açısından toplamda nötür olmakla beraber, aralarındaki elektron alışverişinin veya paylaşımının sonucu olarak, bazı yerlerinde artı, bazı yerlerinde de eksi yük fazlalıkları barındırmaktadır. Bu 'yerel' yük dengesizlikleri, atom veya moleküller arasında çekme ve itme kuvvetleri oluşturmakta, malzemeyi bir arada tutan 'molekül kuvvetleri' de zaten, bu 'elektrostatik kuvvet kalıntıları'nın toplamından oluşmaktadır. İki cisim birbiriyle temas ettirildiğinde, her birinin yapısında ayrı ayrı var olup, onları ayrı ayrı bir arada tutan elektrostatik kuvvet kalıntıları, aralarında da oluşmaya başlar. O kadar ki, temas yüzeyleri uygun niteliklere sahipse eğer, iki cisim zamanla birbirine kaynayabilir. Dönelim yerdeki cisme...

Cismin alt ve zeminin üst yüzeylerinin temas eden kısımları arasındaki yerel yüklerden, zıt işaretli olanlar birbirini çekerken, benzer işaretliler itmekte ve cismin yatay yönde harekete geçmesi için, bizim bu kuvvetlerin toplamının yatay bileşenini, yani sürtünme direncini yenmemiz gerekmektedir. Ancak, biz uyguladığımız yatay F kuvvetini arttırdıkça, sürtünme direnci F_{sd} artar. Çünkü, hareket ettirmeye çalıştığımız cismin alt yüzeyinde bazı esnemeler yer almakta ve iki yüzeydeki yerel yük fazlalıklarını birbirine yaklaştırıp, aralarındaki elektrostatik kuvvetlerle birlikte sürtünme direncinin büyümesine yol açmaktadır. Bu sırada sürtünme direnci, arayüzeye dik olan kuvvetlerden bağımsız olup, sadece uygulamakta olduğumuz yatay kuvvete bağlı ve hatta ona eşittir. O arttıkça büyür. Ta ki, uyguladığımız F kuvveti bir eşik değerini aşana kadar. Bu eşik değeri aşıldığında, cisim harekete geçecek ve günlük deneyimlerimizden bildiğimiz gibi, sürtünme direnci ansızın azalacaktır. Cismin harekete geçmesinden hemen önce uyguladığımız yatay kuvvet, daha doğrusu bu kuvvete karşı koyarak onu dengeleyen 'sürtünme direnci', F_{sd}'nin maksimum değeridir. Bu $F_{sd,maks}$ değerini, basit olarak F_s ile gösterelim. Büyüklüğü neye bağlı?...

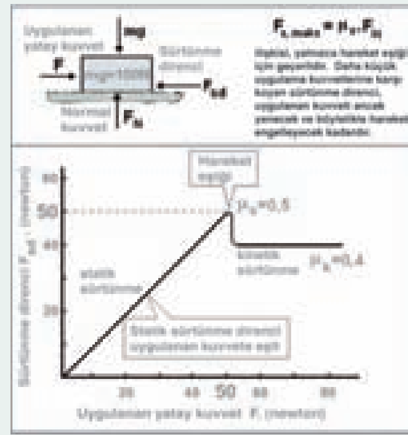
Herhangi bir andaki sürtünme direnci F_{sd}, temas yüzeyinin birim alanı başına oluşan sürtünme direnci f_{sd}'nin toplamdaki sonucudur: $F_{sd}=f_{sd}.A$. Birim alan başına sürtünme direnci f_{sd}, öncelikle temas eden yüzeylerdeki yerel yüklerin büyüklüğüne; bu ise yüzeyleri oluşturan atom veya moleküllerin türüne, yani yüzeylerin kimyasal bileşimine bağlıdır. Öte yandan yükler birbirine yaklaştıkça, aralarındaki kuvvetler büyüdüğünden; temas yüzeyleri arasındaki ortalama uzaklık ve üzerlerindeki girinti-çıkıntılar, birim alan başına sürtünme direnci f_{sd}'nin büyüklüğünü belirleyen ikinci ana etkeni oluşturur. Örneğin temas yüzeylerinin birim alanı başına dikey kuvvet, yani dikey basınç $p=F_N/A$ ne kadar büyükse, yüzeyler birbirine o kadar yaklaşır. Bu karmaşık etkileşme şemasını, ilgili kuvvetlerin analitik ifadelerinden hareketle irdelemek zor olduğundan, sürtünme direnci veya kuvvetleri genelde, deneysel incelemelere dayalı 'empirik' yöntemle hesaplanır. Sürtünme daima iki cisim arasında yer aldığından, tek bir cisim için sürtünme katsayısı anlamsızdır. Dolayısıyla, cismin alt ve zeminin üst yüzeyini oluşturan malzemelerin cinsini belirleyerek, bir 'malzeme çifti' seçmiş olalım. İki malzeme arasındaki temas yüzeyinin birim alanı başına maksimum sürtünme direnci $f_{sd,maks}$'ın büyüklüğü, birim alan başına dikey basınç p ile doğru orantılıdır. Orantı katsayısı μ_s ile gösterilirse, $f_{sd,maks}=\mu_s.p$'dir. Bu durumda, bizi asıl ilgilendiren, temas yüzeyleri arasındaki toplam statik sürtünme kuvveti $F_s=f_{sd,maks}.A=\mu_s.p.A$ olur. Yani: $F_s=\mu_s.(F_N/A).A=\mu_s.F_N$. Sonucun ilginç tarafı, maksimum statik sürtünme kuvveti F_s'nin büyüklüğünün, temas yüzeyinin alanından bağımsız olması; yani bu açıdan, cismin ağırlığını geniş bir alana yaymakla, sivri bir ucun üzerine oturtmak arasında bir fark olmamasıdır. Öte yandan, $F_N=mg$ olduğundan, $F_s=\mu_s.mg$'dir. Sürtünme kuvvetinin bir diğer özelliği, harekete daima karşı koyması. Dönelim cisme...

Cismi harekete geçirmek için uyguladığımız yatay kuvveti arttırırken, uzunca bir süre başarılı olamadığımızı varsayalım. İttire kaktıra nefes nefese kalmış, terlemeye başlamışızdır. Halbuki, cisim hareket etmediğine ve uyguladığımız yatay kuvvet 'yol' almadığına göre, harcadığımız 'kalori'lerin nereye gittiği sorusu doğar. Kaslarımızı oluşturan lifler, kuvvet uygularken kasılıp kısalmakta, ardından gevşeyip uzamaktadır. Herhangi bir lifi oluşturan hücreler dizisindeki ardışık üyeler, birbirleriyle kısmen çakışan yapıdadır. Örneğin bir çizgi üzerine, aralarında boşluklar bırakarak tuğlalar dizmiş, sonra da aralarındaki boşlukların üzerine birer tuğla daha yerleştirmiş olalım. Aradaki tuğlalardan herhangi birisi, komşu iki tuğlayla kısmen, alttan ya da üstten çakışmaktadır. Kas lifinin yapısı, kabaca buna benzer. Ardışık hücreler, sırasıyla bir alttan bir üsten kızaklı kayar kapaklar dizisi gibi, birbirinin üzerinden kayabilmekte olup, uçlarına periyodik olarak, zıt işaretli iyonlar pompalamaktadırlar. İyon yoğunlukları arttığında, uçlar birbirini çekerek hücreleri daha fazla üst üste bindirdiğinden, lifin boyu kısalır. Yoğunluk azaldığında da, hücreler geri kayıp uç uca geldiğinden, boy uzar. Bu sırada, iyon grupları arasındaki kuvvetlerin lif boyuna teğet olan net bileşenlerine karşı iş yapılmaktadır. Cismi itmeye çalışır ve fakat hareket ettiremezken, düz ve çizgili kas hücrelerimizde tüketilen kaloriler bu işe harcanır. Hücreler gereken enerjiyi, depolamış oldukları ATP moleküllerini parçalayarak üretmektedir. Bu işlem ek oksijen gerektirdiğinden, daha güçlü bir şekilde soluyarak, hücrelere daha fazla oksijen pompalamamız gerekir. Soluduğumuz oksijenin yetersiz kalması halinde, bu işlemi bir süre için oksijensiz olarak da sürdürebilen 'çizgili' kas hücreleri, daha fazla görev üstlenir. Yapılan işin tümü, hücre sıvılarında ısıya dönüşür. Konveksiyon yoluyla kana aktarılmakta ve sıcaklığı yükselme eğilimine giren kan, gözeneklerimizden buharlaşma yoluyla soğutulmaktadır. Terleme nedenimiz budur. İşlem sırasında oluşan ürünlerden birisi laktik asit olup, kas hücrelerinde birikmesi halinde, yorgunluk hissine yol açar. Kol kaslarımıza giden 'geril' komutlarının periyodu uzamakta, kaslar kasıldıktan sonra daha uzun süreyle gevşek kalmaktadır. Öyle ki, kolumuzu kaldırıp yere paralel tutmaya çalışsak, kol; süresi uzamış olan gevşeme sırasında kendini taşıyamayıp biraz aşağı

düşecek, gerilme komutu nihayet gelip de kaslar gerildiğinde tekrar yükselecektir. Aşağı yukarı salınıp durur. Cismi itmeye çalışırken de zaten titremektedir.

Cisim nihayet harekete geçtikten sonra, sürtünme direnci azalmış ve hem de, uyguladığımız yatay kuvvetten bağımsız bir hal almıştır. Yatay kuvveti ne kadar arttırırsak arttıralım, artık hep aynı büyüklükte kalır. Cisim ivmelenerek hız kazanmaya başlamıştır. Daha fazla hızlanmasını istemiyorsak, uyguladığımız kuvveti azaltmamız gerekir. Azalttığımızı ve hızın, diyelim bir v değerine ulaştıktan sonra, sabitleştiğini varsayalım. İvme artık sıfır olduğuna göre, uyguladığımız kuvvet, sürtünme direncini tam olarak dengelemektedir. Bu, cismin hareketi sırasındaki sürtünme direncine 'kinetik sürtünme kuvveti' denir ve F_k ile gösterilir. Kinetik sürtünme kuvveti F_k da, statik sürtünme kuvveti gibi, temas yüzeyindeki birim alan başına sürtünme dirençlerinin toplamdaki sonucudur. Dolayısıyla büyüklüğünün, cismin zemine uyguladığı dikey kuvvetle orantılı olması beklenir. Orantı katsayısına, 'kinetik sürtünme katsayısı' denir ve μ_k ile gösterildiğinde, kinetik sürtünme kuvveti $F_k=\mu_k F_N$ olur. Hareketin başlamasıyla birlikte sürtünme kuvveti azaldığına göre, $\mu_k<\mu_s$'dir. Azalmanın nedeni, temas yüzeylerindeki pürüzlerin, hareket nedeniyle kısmen de olsa törpülenmesidir. Tıpkı, birbirine sürtülen iki zımpara arasındaki sürtünme kuvvetinin, zımparalardaki pürüzler aşındıkça azalmasında olduğu gibi. Ya da temas yüzeyi üzerinde, hareket bir kez başladıktan sonra hareketin devamını kolaylaştıran yağ veya benzeri yabancı unsurların bulunması ve yüzeydeki girintileri doldurmasıdır. Tıpkı, birbirine sürtülen iki sünger taşı arasındaki sürtünme kuvvetinin, gözenekler tozla doldukça azalmasında olduğu gibi. Bu durumda, temas yüzeylerinde safsızlık veya kirliliklerin bulunmaması ve de geometrik girinti çıkıntıların olmaması halinde, statik ve kinetik sürtünme katsayılarının farklı olması için ortada neden kalmaz. Nitekim, arayüzeyleri iyice temizlenip parlatılmış metal çiftleri için μ_k ve μ_s değerleri arasında bir fark gözlenemiyor. Sürtünme kuvveti aslında, hakkındaki genellemelerin herbirine karşı istisnalar bulunabilen karmaşık bir kuvvet. Örneğin, temas yüzeylerinin daha pürüzsüz ve temiz hale getirilmesi, her zaman için sürtünme kuvvetinin azalacağı anlamına gelmiyor. Çünkü aynı metalden iki parça alınıp da, arayüzeyleri yeterince temizlenip, dümdüz hale getirildiğinde; aralarındaki sürtünme kuvveti azalmak bir yana, iki parçayı tek bir parça haline getirecek kadar artabiliyor ve buna 'soğuk kaynak' deniyor.

Konuyu toparlamak üzere, yandaki şeklin üst kısmında, ağırlığı örneğin F_N=mg=100 newton olan bir cisim ve üzerindeki kuvvetler gösteriliyor. Şeklin alt kısmında, cisimle zemin arasında oluşan sürtünme direncinin, uygulanan yatay kuvvete göre grafiği var. Statik sürtünme direncinin büyüklüğü değişken ve normal kuvvetlerden bağımsız olup, her aşamada, cisme o an uygulanmakta olan yatay kuvvete eşit. Bu durum, şeklin alt tarafındaki grafikte 45° eğimli doğrusal kesim olarak görülüyor. Cismin harekete geçmesinden hemen önceki 'eşik' anında, statik sürtünme direnci maksimum değerine ulaşıyor. Bu değer artık, uygulanan yatay kuvvetten bağımsız ve ara yüzeye dik olan 'normal' kuvvetle doğru orantılı. Orantı katsayısı μ_s=0,5. Dolayısıyla, $F_s=\mu_s F_N$=0,5x100=50 newton. Eşik değeri aşılıp da cismin harekete geçmesinden sonra, kinetik sürtünme devreye giriyor. F_k'nin büyüklüğü de F_s gibi; uygulanan yatay kuvvetten bağımsız olup, ara yüzeye dik olan 'normal' kuvvetle doğru orantılı. Orantı katsayısı μ_k=0,4. Bu durum, aynı grafiğin devamındaki yatay doğru olarak görülüyor. İki doğrusal kesim arasında, sürtünme kuvvetinde bir azalma gerçekleşmiş ve $F_k=\mu_k F_N$=0,4x100=40 newton. Statik sürtünmeyle ilgili olarak dikkat edilmesi gereken husus, $F_s=\mu_s F_N$ ilişkisinin yalnızca, hareketin başlamasından hemen önceki statik sürtünme direncinin büyüklüğünü veriyor olmasıdır, daha öncekileri değil. Bu eşik değerinden öncesi için; statik sürtünme direnci F_{sd}'nin büyüklüğü, tekrar pahasına; F_N'den bağımsız olup, cisme uyguladığımız yatay kuvvete eşittir.



Statik ve kinetik sürtünmeden başka, bir de 'yuvarlanma sürtünmesi'nden söz edilir. Örneğin bir araba tekerleğinin 'kaymadan yuvarlanma'sı sırasında, lastiğin en alt noktası her an için, yerdeki bir noktayla temas halindedir. O kısa süreli temas sırasında, iki nokta öpüşmüş olup; tekerin merkezinden bakıldığında aynı hızla geriye doğru kaçıyor olmakla beraber, yerden bakıldığında hareketsizdirler. Tekerle yer arasındaki sürtünme kuvvetinin tamamı, öpüşen bu iki nokta üzerinde toplanmıştır. Noktalar birbirine karşı hareket halinde olmadığından, bu bir statik sürtünme kuvvetidir ve kuvvet eşik değerine ulaşmamışsa eğer, büyüklüğü normal kuvvetlerden hareketle hesaplanamaz. Sistemin dinamik denklemlerinin yazılıp çözülmesi gerekir. Önemli olan şu ki; noktalar birbirine karşı hareket etmediğinden, bu sürtünme kuvvetine karşı iş yapılmamaktadır. Dolayısıyla kuramsal olarak, 'kaymadan yuvarlanma' sırasında, lastiklerde enerji kaybının olmaması gerekir. Fakat, lastik yol buyunca ezişip büzüşerek, şekil değiştirip durmaktadır ve ideal esnek bir malzeme olmadığından, kısmen de plastik şekil değiştirmelerine uğramaktadır. Şekil değiştirmelerin bu plastik bileşeninin emdiği enerji, geriye alınamazdır ve ısıya dönüşür. Öte yandan, tekerleğin aksında, metalin metale sürtünmesinden dolayı sürtünme kayıpları vardır. Sonuç olarak; bu kayıpların hesabına yönelik, üçüncü bir; 'kaymadan yuvarlanmanın sürtünme katsayısı' μ_Y tanımlanır. Kaldı ki, lastikler ara sıra patinaj yaparak kayar da...

Sürtünme kuvveti, katı cisimlere özgün değil. Sıvılar ve gazlar arasında da var. Bizim için bazen sorun oluşturmakla beraber, işimize çok yarıyor. Örneğin, yerle aramızdaki sürtünme kuvveti olmasaydı, Dünya'yı geriye doğru itip, kendimiz ileri doğru hareket edemezdik. Bir otomobil, keza öyle. O zaman, yegane hareketli canlılar kuşlar olabilirdi. Onlar da, uçuş sonrasında bir dala konup pençeleriyle dalı kavradıklarında, dalın etrafında pervane gibi döner dururdu. Hayat zor olurdu. Sürtünme kuvvetinin sağladığı hareket imkanından yararlanıyor, yol açtığı enerji kayıplarını azaltmak için de yöntemler arıyoruz. Sürtünen yüzeyler arasına kaygan maddeler koyarak, bu kayıpları azaltmaya çalışıyoruz. Cisimlerin ve çeşitli yağlama malzemelerinin sürtünme özelliklerini inceleyen bilim dalına 'triboloji' deniyor. Ancak, iki cisim arasındaki sürtünmeyi azaltmanın tek yolu, arayüzeyi yağlamak değil. Bu amaçla, hızlı tren raylarında olduğu gibi, manyetik kaldırma kuvvetlerinden de yararlanılıyor. Keza, yüzeylerin sürtünme sırasında çıkardıkları ses dalgaları, iki yüzey arasında bir 'enerji yastığı' oluşturarak, bu kayıpları azaltıyor. Buna 'akustik yağlama' deniyor. II. Dünya Savaşı'nda kullanılan Panzer tanklarının paletlerinde olduğu gibi...

Malzeme çiftleri arasındaki sürtünme katsayıları, genelde 0-1 arasında değişmekle birlikte, 1'den büyük de olabiliyor. Örneğin, arayüzey temiz ve kuru olmak kaydıyla; gümüşün gümüş üzerindeki statik sürtünme katsayısı 1,4. Katıların kauçuk üzerindeki μ_k değeri, 1-4 arasında değişiyor. 'Soğuk kaynak' durumunda ise, sürtünme katsayısı daha da büyük değerler alabiliyor. Sürtünme katsayılarının en küçük değerlerine gelince, teflon üzerinde teflon için; $\mu_s=\mu_k$=0,04. Eklemlerimiz için, bu iki değer, keza birbirine eşit ve daha bile küçük: 0,01. Harika bir yağlayıcısı var. Fakat, uzun süredir sanılanın aksine, sürtünme katsayısı 0 da olabiliyor. Yakınlarda, karbon yapıların incelenmesi sırasında keşfedilen ve 'süperyağlama' denilen etkide, birbirinin üzerinden kayan iki karbon yapı arasındaki sürtünme kuvvetinin 0 olduğu gözlemlendi.



İnci Ayhan
inciayhan@yahoo.fr

Çikolata niçin iyi hissettiriyor?

Çikolatanın içerdiği kimyasallar beynimizin nörotransmitter trafiğini etkiliyor:

Nörotransmitterler: Beynimizin kimyasal mesajcıları da diyebiliriz. Farklı sinir hücreleri arasında elektrik sinyallerini taşıyorlar. Bu sinyallerse deneyimlediğimiz his ve duygularda değişim yaratıyor.

Çikolatanın içerdiği iki güçlü kimyasal ve etkileri:

Tryptofan: Beynin, seratonin isimli nörotransmitteri yapmak için kullandığı kimyasal. Yüksek miktarlarda seratoninse mutluluk hissini tetikliyor.

Phenylethylamine: "Çikolata amfetamini" adıyla da anılan bu kimyasal, kişide uyarılmışlık, çekim ve baş dönmesi hissi uyandırıyor. Beyindeki zevk merkezini tetikliyor.

Sosyal Aylaklık



Grup çalışmalarının bireysel çalışmalara göre kimi zaman daha başarısız olabildiğini görüyoruz. Bunun nedenini hiç düşündünüz mü? Yanıtı basit: "Sosyal aylaklık". Sosyal aylaklığın terim olarak tanımı kişilerin bir grup içinde sonucu ortak elde edilen bir iş üzerinde çalıştıklarında daha az çaba göstermeleri. Sosyal aylaklık işe adanan süre gibi sayılabilir bir özellik üzerine etkimek zorunda değil. İşin kalitesine de yansıyabiliyor. Ünlü müzik grubu "The Beatles"ın şarkıları incelendiğinde grup elemanlarından John Lennon ve Paul McCartney'nin ayrı çalıştıkları yıllarda verdikleri ürünlerin müzik listelerinde daha yüksek sıralarda yer aldıkları görülüyor. Beraber çalıştıkları yıllardaysa dinleyicinin olumlu tepkisi daha düşük. Bu sonuçlar, kişinin motivasyon düzeyine de vurgu yapan "Sosyal aylaklık" kuramıyla bağdaştırılıyor. Başarıları bireysel değerlendirileceğinde, kişiler yaptıkları işin kalitesi için daha fazla uğraş verebiliyor.

Açlık

Hepimizin günlük hayatta sık sık deneyimlediği bir durumdur, açken gözümüz başka hiçbir şey göremez olur ve adeta, kendimizi yalnızca yemek yemeye odaklarız. Her ne kadar yemek yeme davranışını tetikleyen süreçlerin başında vücudumuzdaki besin maddelerinin düşmesi gelse de, biliyoruz ki hikâye basit fizyolojik yanıtlardan ibaret değil. Öyle ki, açlık ve yeme davranışı sırasında beynimiz de oldukça aktif. Peki, açlığın ve yediğimiz yemek miktarının sosyal etmenler tarafından da etkilenebileceğini hiç düşünmüş müydünüz? Çalışmalar gösteriyor ki, yemek masasındaki kişi sayısı arttıkça kişinin yediği yemek miktarı da artıyor. Daha da ilginci masada yalnızken yediğimiz son öğünün üzerinden geçen zaman yediğimiz yemek miktarını etkiliyorken kalabalık bir grup yemeğinde bu zaman dilimi yiyeceğimiz porsiyonu belirleyen bir etmen olmuyor. Çünkü kalabalıkken kurulan yemek masası yalnızca karnımızı doyurma amacı taşımıyor. Alışkanlıklarımız da önemli elbette. Öğle yemeği ya da akşam yemeğini düzenli olarak yediğimiz belli saatler varsa, bu saatlerde kendimizi çok fazla aç hissetmesek de yemek yeme ihtiyacı hissedebiliyoruz.

Kaynak: De Castro, J. M. & De Castro, E. S. American Journal of Clinical Nutrition (50). 1989
Bolles, R. C. Taste, experience and feeding. Washington, DC: APA. 1990

"Güzellik" göreceli...

"Güzel" tanımı kültürden kültüre çeşitlilik gösteriyor. Televizyon ve gazeteler diyet ürün reklâmlarıyla "ince beden güzeldir" mesajı vermeye devam ededursun, toplumlardaki çekici kadın imajını belirleyen unsurlar beklediklerimizden biraz daha farklı. Örneğin, erkeklerin zihinlerindeki "güzel kadın"ı belirleyen unsurların içinde en önemlilerinden biri de ülkedeki besin maddelerinin bolluğu. Söz konusu ülkede yemek bulma sıkıntısı arttıkça, tercih edilen kadın kilosu da artıyor. Bunun nedeni, toplu kadınların zayıf kadınlara nazaran yokluk sırasında hayatta kalma şanslarının ve çocuklarını besleme potansiyellerinin daha yüksek olması. Ancak çoğu Avrupa ülkesi gibi ekonomik sıkıntı yaşamayan toplumlarda, gerek zayıf gerekse toplu kadınlar çekici görülebiliyor.

Ne, Nasıl, Niçin

1964 mart'ında tüm Amerika'yı dehşete düşüren bir olay yaşandı. "Kitty Genovese" isimli bir kadın, apartmanının 30 metre uzağında, gece vakti saldırıya uğradı. Çığlıklarını duyan 38 görgü tanığı, evlerindeki ışıkları yaktı ve saldırgana bağırıp, pencerelerini kapattı. Olay yarım saat içinde 3 kez arka arkaya tekrarlandı ve genç kadın son saldırıda ölümcül darbeyi aldı. Peki literatüre "Seyirci Müdahalesi Modeli" olarak geçen kavram neyi anlatıyor dersiniz? Niçin bir suç esnasında, kalabalık grup kurbana yardım etmek yerine "seyirci" kalıyor?

Zayıflık bir tutku olduğunda: Anoreksiya Nervoza

Anoreksiya nervoza, kişinin çok düşük bir kiloda olmasına rağmen yine de kilo almaktan çok korktuğu bir yeme bozukluğu. Tanı konulurken, aşağıdaki dört DSM-IV kıstası göz önünde bulunduruluyor:

- Kişi beklenen kilonun %85'inin altında olmalı.
- Ciddi anlamda zayıf olmasına rağmen kilo almaktan korkmalı.
- Zayıflığın bedenine verebileceği zararları küçümsemeli, düşüncelerinde çarpıtma bulunmalı.

Bayanlarda üç ya da daha fazla regl döngüsü aksamalı.

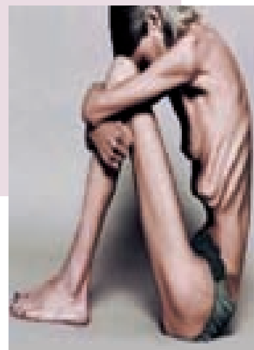
Kısa Kısa...

- Hastaların %90'ı bayan.
- Başlangıç yaşı genellikle 14-18 arasında.
- Görülme sıklığı Batı toplumlarında giderek artmakta.

Anoreksiya nervoza hastalarının çoğu zaman içinde tedavi desteğiyle iyileşiyor. Ancak kendilerini aç bıraktıkları dönem, vücutlarında geri dönüşü olmayan sorunlar bırakabiliyor. Bu sorunlar düşük vücut ısısı, düşük kemik minerali yoğunluğu, düşük kan basıncı ve yavaş kalp hızı.

Bir Vaka İncelemesi: J. C.

12 yaşındayken 60 kilo olan J. C., ailesi ve arkadaşları tarafından şişman olduğu gerekçesiyle sürekli alaya alınıyordu. Buna çok içerleyen J. C. Başlarda yemeklerine dikkat edip, yemek arası atıştırmalarına son vermişti. Hızla kilo kaybeden J.C.'nin bu kilo kaybı arkadaşları ve ailesi tarafından da destekleniyordu. Ancak kilo kaybettikçe kendisini sürekli olarak daha düşük kilolara odaklayan J. C.'nin ay hali döngüsü rejime başladıktan kısa bir süre sonra durdu, görünüşü tümüyle değişti ve kilo kaybı kontrolden çıkmaya başladı. Kişiliği de değişmişti. Eski enerjik, güler yüzlü kız gitmiş, yerine asabi ve somurtkan biri gelmişti. Ailesi, tedavi için girişimde bulunduysa da kendisine verilen yemek listesine sadık görülen J. C. yediklerini kusarak ya da müshil ilaçları kullanarak geri çıkarıyordu. Vaktinin çoğunuysa odasında kendisini aç bırakarak, kusursuz olmaya adıyordu.



Geçen haftaki sorunun yanıtı :

Bobo Doll Deneyleri

"Gözlem yoluyla öğrenme" kavramını geliştiren Albert Bandura, yaptığı deneyler sırasında çocuklara "Bobo Doll" adlı bir oyuncağa şiddet uygulayan yetişkinin filmlerini izlettirdi. Filmlerde, yetişkin bu oyuncağa vurup kötü cümleler sarf ederek sövüyordu. Ancak gruplara ayrılan çocukların bir kısmının izlediği filmde şiddeti uygulayan yetişkin ceza aldı. Diğer grupsa bu sonu izlemedi. Daha sonra, çocuklar bir deney odasına alındı ve Bobo Doll isimli oyuncakla baş başa bırakıldı. Tahmin edilebileceği üzere Bobo Doll'a uyguladığı şiddet sonrası ceza alan yetişkini izleyen çocuklar oyuncağa haşin davranmazken, diğer grup ona vurup sövüyordu. Bu durum Amerika'da olay yaratmıştı, demek ki şiddet uygulayanların ceza aldıkları filmler çocukları olumsuz etkilemiyordu, medyadaki tartışma giderek büyüyordu. Bandura deneylerine devam etti. Her gruptaki çocuklara ödül vererek filmden ne öğrendiklerini, neler hatırladıklarını sordu. Sonuç şaşırtıcıydı! Tüm çocuklar şiddeti hatırlıyordu, onu öğrenmişlerdi. Tek fark, ceza barındıran filmi izleyen grup bu şiddeti uyguluyorken, diğer grup bunu davranışa dökmemişti. Öyleyse, öğrenmekle öğrendiklerini davranışlara yansıtmak birbirinden bağımsız, farklı durumlardı.

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Zayıflama Hapları

İstediği kadar yiyip kilo almamak, istediği zaman kilo vermek birçok insanın hayali. Kontrolsüz aşırı kilo almayı önemenin en sağlıklı yolu dengeli bilinçli ve beslenme. Kilo vermenin en ideal yolu da aşırı yemekten kaçınma ve düzenli spor yapma. Bazen bu kurallara uyamayıp aşırı kilo alan kişiler kilo vermenin kestirme yolunu tercih edebiliyor. Kilo almayı engelleyen veya alınan fazla kiloları vermek için "zayıflama hapları" bulunuyor. Bazı kişiler, bu haplara sarılarak yedikçe kilo vermeyi umut ediyorlar. Bu amaçla üretilen oldukça fazla sayıda zayıflama hapı bulunuyor. Zayıflama hapları içerisinde en sık kullanılanlardan birisi "fentermin". Bu ilaç beyinde bulunan hipotalamus denilen bir bezdeki iştah merkezini baskılayarak yeme isteğini azaltıyor. Amerikan gıda ve ilaç dairesi FDA tarafından onaylanmış olan bu ilacın düzenli egzersizle birlikte kullanılması öneriliyor. Bu ilacın yapısı, uyarıcı olan amfetamin grubu ilaçlara benzediği için bağımlılık yapabiliyor. Yüksek tansiyon, kalp ve guatr hastalığı olan kişilerin bu ilacı kullanması sakıncalı. Fenfluramin adlı bir ilaçla beraber kullanıldığında oldukça etkili bir zayıflatıcı haline geliyor. Bu iki ilacın birlikte kullanılması çok güvenli değil. Mayo klinikte 1997 yılında yapılan bir araştırmada bu ilaçların kalp kapağı hastalığına yol açtığı tespit edildi. Bunu takiben fenfluramin yasaklandı. Fendimetrazin adlı diğer bir ilaç, doktorun verdiği diyete ek olarak kullanılıyor. Kısa süreli kullanılması önerilen bu ilacın hipotalamus üzerindeki etkisi sayesinde iştahta azalma meydan geliyor. Hipotalamus üzerinde etkili bir diğer ilaç da "dietilpropion". Kilo vermek için kullanılan bu ilacın güvenilirliği konusunda elde yeterli bilimsel veri bulunmuyor. Benzfetamin adlı ilaç yemeklerden bir saat önce alınıyor. Bu ilacın uzun süreli kullanımı alışkanlık yapıyor. Uyku getirebileceği için gün içerisinde alınması önerilmiyor. Bulanık görme, sersemlik hali, ağız kuruluğu ve karın ağrısı ilacın en sık yan etkileri arasında. Noradrenal ve serotinin gibi mesajcı moleküllerin miktarını azaltarak etki eden "sibutramin" adlı ilaç obezite tedavisinde kullanılıyor. İlacın etki göstermesi için 4-6 hafta geçmesi gerekiyor. Yüksek tansiyon, kalp veya karaciğer hastalığı olanların kullanması sakıncalı.

İştahı kesen zayıflama hapları bazı ülkelerde çok yaygın olarak kullanılsa da oldukça önemli yan etkileri bulunuyor. ABD'nin Illinois eyaletinde yapılan yeni araştırmalar, zayıflama haplarının çok güvenli olmadığını ortaya koydu. ABD'de büyük ilgi gören zayıflama haplarındaki bazı maddelerin kalbe zararlı olduğu tespit edildi. 2004 yılında, Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi'nin (FDA), bazı hapların içerisinde bulunan kimyasal maddelerinin kalp atışlarını hızlandırdığını, kalbe zararlı yan etkilerinin olduğunu ve hatta ölümlere yol açtığını ifade ediyor.

İştahı baskılamayan ilaçların ilki "Orlistat". Bu ilaç, "lipaz" denilen ve bağırsakta yağların emilimine yardımcı olan enzimleri baskılayarak etkisini gösteriyor. Lipaz enzimi etkisini gösteremeyince yağlar küçük parçalara ayrılamıyor ve bu yüzden emilemiyor. Yenilen yağların %30'unun emilmesini engelleyen orlistat, yemekten alınan enerji miktarını azaltarak kilo kaybına yol açıyor. İdeal kilosunun %30'undan fazlasına sahip kişilerde doktor kontrolünde başlanan ilacı günde üç kez yemeklerle beraber almak gerekiyor. İçilen ilacın sadece %2'si emiliyor, bu nedenle diğer organlar üzerinde belirgin bir yan etkisi bulunmuyor. Orlistat, yağlarla birlikte sindirilen A,D,E ve K vitaminlerinin de emilimini azalttığı için bu ilacın kullanımı sırasında vitamin hapı kullanmak gerekiyor. İlacın en sık görülen yan etkileri aşırı bağırsak gazı ve ishal. Bağırsaktan yağ emilimini azaltan ve içerisinde amilaz, magnezyum ve çitosan bulunan ilaçlar da kilo vermek için kullanılıyor.



Son yıllarda doğal yollardan elde edilen ilaçlar zayıflamak için kullanılıyor. Bunlardan biri de "su yosunu". Özel havuzlarda üretilen yosunlar sudan süzüldükten sonra kurutuluyor ve hiçbir kimyasal işlem uygulanmadan doğal haliyle toz veya tablet şekline getiriliyor. Su yosunu protein bakımından oldukça zengin, ayrıca çok sayıda mineral ve vitamin içeriyor. İçerdiği vitaminler arasında B1, B5, B12, B3, K ve E, mineraller arasında ise çinko, magnezyum, ve kalsiyum geliyor. Bu yosunlar halen ülkemizde Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın onayıyla Ege Üniversitesi tarafından üretiliyor.

Piyasada bulunan sayısız zayıflama haplarına rağmen sağlıklı kilo vermenin en önemli yolları beslenme alışkanlığını değiştirip, uzman tarafından önerilen doğru diyeti uygulamak ve düzenli spor yapmak. Gazete, dergi veya komşu tarafından verilen diyetlerin çoğunun zararlı olabileceğini unutmamak gerekiyor. Kısa sürede kilo vermek oldukça sakıncalı. Diyet sırasında yeterince su içmek, gerekli vitamin ve proteini almak ve haftada bir kilodan fazla vermemek de önemli. Şunu unutmamak gerekiyor, uygun olmayan bir diyet veya bilinçsiz kullanılan zayıflama hapları sağlığımıza ciddi zararlar verebiliyor.

Biliyor muydunuz!..

Raynaud Hastalığı



El ve ayaklardaki kan akımının, özellikle soğukla temastan sonra azalmasına Raynaud hastalığı deniliyor. Oldukça sık görülen bu rahatsızlığın toplumun yaklaşık %5-10'unu etkilediği tahmin ediliyor. Raynaud hastalığı olanların %75'ini 15-40 yaş arasındaki kadınlar oluşturuyor. Bu hastalık kendiliğinden başlayabildiği gibi, lupus, romatizma ve damar sertliği gibi hastalıklardan sonra da görülebiliyor. Soğukla temas sonrasında ciltteki damarlar aşırı tepki göstererek daralıyor ve buna bağlı olarak da kan akımı azalıyor. Sadece soğukla temas değil, duygusal değişimler ve stres de atak başlatabiliyor. Ataklar genellikle birkaç dakika ile sınırlı, ancak soğuğa uzun süre maruz kalınırsa saatlerce de sürebiliyor. Raynaud genellikle parmakları, kulakları ve burnu etkiliyor. Atak sırasında, kan akımının azalmasına bağlı, el ve ayaklarda üşüme ve morarma görülüyor. Hastalığın teşhisi için özel bir tetkik yok. En az iki yıldır süren ataklar, sıcak ortamda el ve ayaklardaki kan akımının normal olması, başka bir hastalığın bulunmaması Raynaud hastalığının teşhisi için yeterli. Damar genişletici ilaç olan alfa-blokerler ve prostaglandin benzeri ilaçlar tedavide kullanılabiliyor. Atak sırasında derhal sıcak uygulama yapılması gerekiyor. Hastalığın tedavisinde atakların önlenmesi oldukça önemi. El ve ayakları soğuktan korumak gerekiyor. Sigara içilmemesi, düzenli spor yapmak ve stresten mümkün olduğunca uzak durulması da alınacak diğer önlemler arasında.

Vizite Ücretsizdir!..

İnsan ne kadar süre boyunca uyanık kalabilir?

İnsanların günlük uyku ihtiyacı ortalama 7-8 saat civarındadır. Ancak bazı kişiler 4, bazıları ise günde 9-10 saat uyurlar. Normal bir insan 36-48 saatten fazla uykusuzluğa dayanamaz. Uzun süreli uykusuzluk metabolizmada bozukluklara sebep olabileceği gibi psikolojik sorunlara da yol açar. Beynin bazı organik veya psikolojik bozukluklarında kişilerin çok uzun süre, hatta yıllarca uyumadığı tespit edilmiştir. Bu tür durumların mutlaka tedavi edilmesi gerekir.

Yerçekimi neden kalbin altındaki damarlara olumsuz üstündekilere ise olumlu etki yapıyor?

Yerçekimi kalbin alt seviyesinde kalan toplardamarlar üzerinde olumsuz etkiler yapabilir. Kişi gün içerisinde genellikle ayakta veya oturur durumda olduğu için kalp seviyesinin altında kalan toplardamarlardaki kan akımı yerçekimi gücünün tersinedir. Bu da kalbin ve damarların daha fazla görev yapması anlamına gelir. Kalp seviyesinin altında kalan atardamarlardaki dolaşıma yerçekiminin olumsuz etkisi olmaz.

Hayvandan insana kan nakli yapılır mı?

Hayır. Genetik yapılarımız arasında farklılıklar nedeniyle hayvandan insana kan nakli vücutta şiddetli immünolojik reaksiyonlara yol açar. Belki de genetik biliminin gelişmesi sayesinde önümüzdeki yıllarda hayvanın genetik yapısını değiştirerek bu mümkün olabilir.

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

Kavak Ağacı ve İş Makineleri

Anadolu'nun neresine giderseniz gidin, gittiğiniz yerleşim yerlerinde ilk göze çarpan ağaçlar kavak ağaçları olacaktır. Çünkü kavak kültürü Anadolu medeniyetleri kadar eski bir kültürdür.

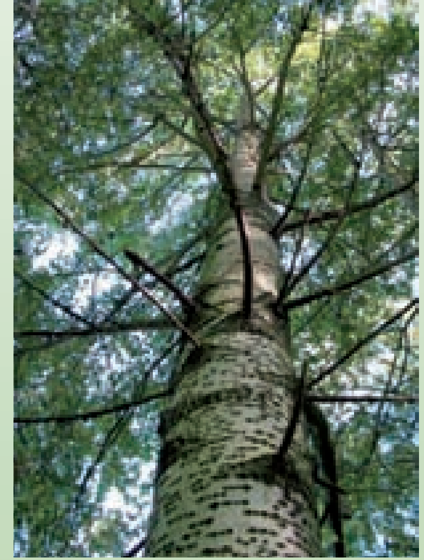
Kavak ağacı günümüzde her ne kadar teknolojiye yenik düşerek önemini kaybetse de, kırsal kesimlerde dikimi hâlâ sürdürülen bir ağaç türü. Bir zamanlar kibrit yapılan kavak ağaçları Anadolu'nun bir çok köyünde çocuklar doğduğunda çeyizlik olarak dikiliyordu. Bunun sebebiyse çabuk büyüyen kavak ağacının olgun hale yaklaşık 15-20 senede gelmesi ve bu sürenin yeni doğan bir çocuğun ergin hale gelme süresine eşit olması. Böyle olunca, köylerde çocuklar doğduğunda evin bahçesine veya tarlaya, durumun elverdiği kadar kavak dikiliyordu. Çocuk büyüdükçe kavaklarda büyüyor, evlilik çağına geldiğindeyse kavakta kesilebilecek yaşa geliyordu. Böylece evlenme çağına giren gençler evlendirilecekleri zaman bu kavaklar kesiliyor, elde edilen gelirle de çeyizi alınıyordu. Bu yüzden insanlar yer ve toprak ayırımı yapmadan her gittikleri yere kavak ağaçlarını da beraberinde götürdüler. Ancak kavağın kültürümüzdeki yeri sadece bununla sınırlı değil.

Bilimsel adı Populus olan kavak, söğütgiller (Salicaceae) ailesinden olup erkek ve dişisi ayrı bitkilerde olan ince gövdeli, uzun boylu ağaçlar. Yaprak döken bu ağaçların kuzey yarıkürenin ılıman bölgelerinde yayılış gösteren 40-50 türü bulunuyor. Boyları genellikle 20-40 m. arasında olan kavak ağaçlarının yurdumuzdaysa 4 türü mevcut. Bunlar fırat kavağı, *P. euphratica,* akkavak *P. alba*, titrek kavak *P. tremula* ve karakavak *P. nigra.* Çiçekleri yapraklarından önce açan ve kedi kuyruğuna benzer şekilde sarkık duran kavak ağaçları, rüzgarla tozlaşır. Bu ağaçların ortak özelliği, su sever bitkiler olmaları. Bu bitkiler ülkemizde genellikle su kenarlarında, ya da suyun bol olduğu düzlük bölgelerde yaşıyorlar. Kavak ağaçlarının herkes tarafından bilinen hızlı büyüme özelliğinin nedeni de, su sever bir bitki olmasından kaynaklanıyor. Bu bitkiler su bakımından zengin topraklarda yetiştikleri için, çok hızlı çalışan bir metabolizmaya sahiptirler. Bu nedenle de hızlı büyürler. Kavak ağaçları kökleriyle aldıkları bol miktardaki suyu hücrelerinde bulunan boşluklarda depo ediyorlar. Böylece, sahip oldukları hücreler enine doğru fazla genişlemeden boylamasına doğru uzuyor. Buna karşılık çam gibi yavaş büyüyen ağaçlar, kavakta olduğunun aksine enine doğru gelişim gösteriyorlar. Kavak ağaçları yılda ortalama 1 m. uzayabilirken, çam ağaçları sadece 10-15 cm. uzayabiliyor. Kavak ağacının hızlı büyümesinde önemli bir rol oynayan bu içi su dolu hücreler, odununun da yumuşak olmasına neden oluyor. Kavak odununun bir başka özelliği de



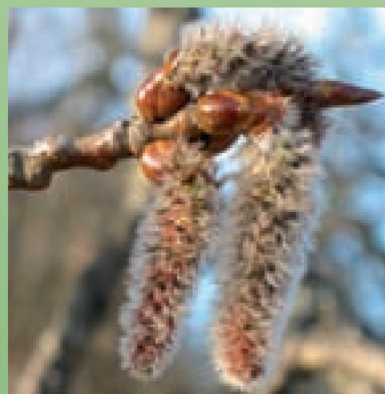
şekil değiştirmesi. Kavak odunun içinde bulunan yüksek miktardaki suyun zamanla odundan ayrılmasıyla, su dolu hücrelerin şekillerini kaybetmesi, kereste şeklinin de değişmesine neden oluyor. Diğer odunların bünyelerindeyse çok az miktarda su bulunduğu için kesildikten sonra şekilleri pek fazla değişmiyor. Bu nedenle kavak kerestesi mobilyacılıkta ve diğer ahşap işlerinde tercih edilmiyor.

Kavak ağacının bu yapısal özelliklerinden sonra, asıl önemine ve geçmişte nasıl kullanıldığına gelelim. Bu bitki, ilk çağlarda su sever özelliğinden dolayı bugün madenlerde kullanılan iş makinelerinin görevini yapıyordu.



Tarihi eserleri hepiniz görmüşsünüzdür ve yüzyıllar öncesinde dozerler, greyderler gibi iş makineleri olmadan onların nasıl yapıldığını, kocaman mermer blokların nasıl kesildiğini merak etmişsinizdir. İşte tüm bunlar çok basit bir işlemle, dinlendirilmiş kavak odunları yardımıyla gerçekleştiriliyordu. Bu yeşil teknolojiye göre, madenlerde bulunan mermer, granit gibi değerli taş blokları incelenerek çevrelerindeki çatlaklar belirleniyor daha sonra dinlendirilmiş ve içindeki su miktarı azaltılmış kavak odunları bu çatlaklara sokulup iyice çakılıyor ve bu çatlaklar su ile dolduruluyordu. Dinlendirildiği için bünyesindeki suyu kaybetmiş olan kavak odunları, ortamdaki suyu içine çekerek şişiyorlardı. Böylece şişme sonucunda hacimlerini genişleten kavak odunları içinde bulundukları çatlağa büyük bir basınç uygulayarak bulundukları kısmın ana bloktan ayrılmasını sağlıyorlardı. Böylece ana bloktan koparılmış mermer veya granit parçaları istenilen şekilde işlenerek yapılacak olan dev tapınakların ve inşasında kullanılmaya hazır hale geliyordu.



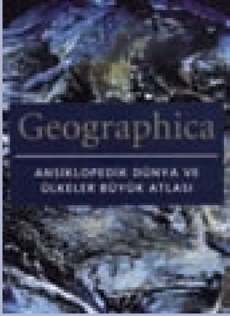




G ö k h a n T o k

Geographica

Ansiklopedik Dünya ve Ülkeler Büyük Atlası
Literatür



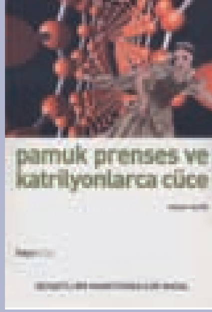
Dünyamız çok farklı zenginlikleri bünyesinde barındırıyor. Doğal zenginliklerin yanı sıra insan yaşamına ilişkin bilgiler ve elbette haritalar, atlasların bize sundukları arasında. İyi bir atlas bize dünya hakkında oldukça kapsamlı bilgiler aktarır. Literatür Yayınları'nın bize sunduğu Geographica da böyle bir atlas. Geniş bir kadroyla hazırlanan bu atlasın önsözünde yayıncı yapıtını bizlere şu sözlerle tanıtıyor:

" Geographica'yı her okurun dünyayı keşfetme yolculuğuna çıkmasını sağlayacak bir kılavuz olarak görmek gerekir. Yolculuğumuz evrenin kökeniyle ve hayatın serpildiği gezegenimiz Dünya'nın doğuşuyla başlıyor... Geographica bize hep değişen ve değişecek olan bir dünyayı anlatıyor. Dünyaya ilişkin bilgilerle dolu zengin bir başvuru kaynağı sunmaya yönelik bir çalışma bu Özgün haritalar, tarihin gelişim sürecinde birçoğu değişmiş olan yer adlarını ve sınırları geniş çapta aktarıyor."

Bu atlas üç bölüm içeriyor: "Gezegenimiz Dünya", "İnsanlar ve Toplum", "Dünya Bölgeleri". Bu atlası elinize aldığınızda günümüz dünyasını tanımanın keyfine varacaksınız.

Pamuk Prenses ve Katrilyonlarca Cüce

Hasan Tevfik
Hayy Kitap

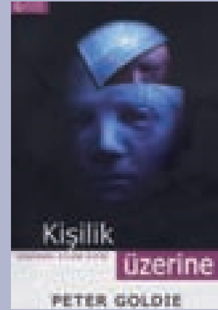


Geçtiğimiz günlerde dünyanın en küçük Türk bayrağının üretildiği duyuruldu. Nanolitografi tekniğiyle çizilen bu bayrak aslında nanoteknolojinin ne denli ilerlediğini ve yaşamımıza girmeye başladığını gösteriyor. Nanoteknoloji sonsuz küçüklükler dünyasının kapılarını bize açarken aslında dünyayı değiştirmeye aday. Bu yeni teknoloji bilimin hemen her dalında kullanım alanı bulabileceğinin sinyallerini veriyor. "Pamuk Prenses ve Katrilyonlarca Cüce" bize nanoteknolojinin hayatımızı nasıl etkileyeceğini anlatıyor.

"Günümüz dünyasında her yıl yaklaşık 10 üzeri 19 bit bilgi üretiliyor. Bu kadar bilgiyi günümüz teknolojisiyle depolayan CD'ler üst üste konulduğunda altı bin kilometre yüksekliğinde bir sütun oluşacaktır. Nanoteknoloji kullanarak tüm bu bilginin yaklaşık 1 santimetreküp hacim içine (bir kesme şeker) depolanabileceği öngörülmektedir... Peki, bu cüceleri kontrol edebilecek miyiz? Gidişat pek öyle görünmüyor. Nanoteknolojinin endüstriyel ve ekonomik pastası o denkli büyük ki, kimsenin "ben de bir dilim istiyorum" demekten vazgeçmesi olası gözükmüyor. Kısacası nanoteknoloji bilinmeyen bir sona doğru –daha bebek adımları atmasına rağmen- hepimizi sürüklüyor."

Kişilik Üzerine

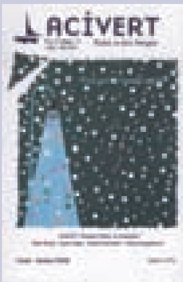
Peter Goldie
Çev: Yasemen Birhekimoğlu



Günlük hayatta, çoğunlukla üzerinde fazla düşünülmeden en fazla konuşulan konulardan biridir kişilik. Bu çok eski çağlardan beri böyle. Kendimiz ya da çevremizdekiler için sıklıkla "sıcak ve duygusal", "küstah ve girişken", "canayakın ve kibar" gibi tanımlamalar yaparız. Peki, bu tespitleri önyargıdan uzak, peşin hüküm verme kolaylığına düşmeden ne derece yapılabilir? Daha da önemlisi kişi kendi kişiliğini nasıl tanımlar? Kendimiz hakkında yeterince bilgiye sahip miyiz?

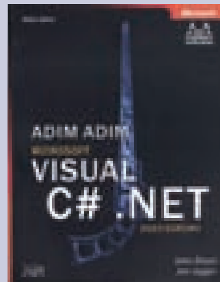
Kitabın yazarı Peter Goldie, kendimiz ve başkaları hakkında dünürken, bu işi kendimizden yola çıkarak yaptığımızı öne sürüyor. Goldie, kişiliğimiz ve karakterimiz hakkındaki sorulara yanıt ararken Aristo'dan Nietzche'ye, Virginia Wolf'tan Joseph Conrad'a kadar pek çok ünlü felsefeci ve edebiyatçıdan örnekler vererek, filmlere ve psikoloji deneylerine başvuruyor.

"Kişilik sohbeti her yerdedir; bunun en büyük nedeni bir amaca hizmet etmesidir: aslında, pek çok amaca hizmet etmesidir. Kişilik sohbetini insanları tanımlamak, yargılamak, ne düşünebileceklerini, hissedeceklerini ve yapacaklarını önceden tahmin edebilmek ve düşüncelerinin, hislerini ve hareketlerini açıklayabilmek için kullanırız."



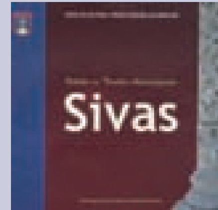
Lacivert Öykü ve Şiir Dergisi

Edebiyat severler bir süredir Lacivert dergisiyle sanat dünyasının nabzını tutuyorlar. Dergi şimdi genç yazarlara yeni bir çağrı yapıyor. Bilimkurgu alanında öyküler yazan yazarlar artık kendilerine Lacivert sayfalarda yer bulabilecekler. Dergi, bilimkurgu okumayı ve yazmayı sevenlerin yeni adresi olmaya aday.



Adım Adım Microsoft Visual C# . Net
John Sharp
Jon Jagger
Çev: Mert Derman
Arkadaş Yayınları

Arkadaş Yayınları bilgisayar kitapları alanındaki serisine devam ediyor. Kitapta Microsoft Visual C# . Net programının 2003 sürümüne ilişkin profesyonel uygulama örnekleri bulmak mümkün.



Kültür ve Tarihin Aydınlığında Sivas
Sivas Valiliği
Kültür ve Turizm Müdürlüğü

Sivas Valiliği bir süredir kentin tarihi ve kültürel zenginliğini tanıtan çok güzel kitaplara imza atıyor. Tanıttığımız bu kitap da Sivas'ı daha önceden tanımayanlar için bir rehber olma niteliğinde.



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Bilim Adamları da Yıldız Fallarını Okurlar mı?

Sizi iş arkadaşım Stewart'la tanıştırmak istiyorum bu ay: Stewart Cole. 27 yaşında. İki yaşındaki Molly'nin babası, Diane ile 4 yıllık mutlu bir evliliği var. Stewart 2001 yılından bu yana insan genetiği konusunda doktora yapıyor. Tezini geçtiğimiz aralık ayında teslim etti, tez savunması için tarihin belirlenmesini bekliyor... ve isminin batıl inançlara değinen bir yazıda yer alması onu rahatsız etmiyor.

Stewart, evlerinde şemsiyenin açılmasından rahatsız olduğunu kabul ediyor (İngiltere'de bunun uğursuzluk getirdiği inancı var); mümkünse, merdivenlerin altından geçmekten kaçınıyor; önünden kara kedi geçtiğinde bunun kendisine şans getirebileceğini düşünüyor; yolunda gitmekte olan birşeyden bahsederken, her şey yolunda gitmeye devam etsin diye tahtaya vuruyor. Diğer yandan, bu batıl inançların geçerliliği hakkında kuşkusu olduğunu da dile getiriyor. "Tüm bunların aptalca olduğunu biliyorum, ama elimde değil" diyor içtenlikle. Ama tüm bunlara karşın, günlük gazetelerde yıldız falını okumadığını vurguluyor. Stewart, Leicester Üniversitesi'nden Dr Neil Taylor ve Dr Richard Coll'un araştırmalarına katkıda bulunan biliminsanlarından hiç de farklı değil.



Bu yazı için batıl inançlara olan yaklaşımını paylaşan doktora öğrencisi Stewart Cole, eşi Diane ve kızı Molly ile birlikte.

Dr Taylor ve Dr Coll, İngiltere'deki Leicester Üniversitesi ve Yeni Zelanda'daki Waikato Üniversitesi'nden biliminsanlarının, batıl inançları ve diğer modern inanışları nasıl karşıladıklarını araştırmışlar. Dr Taylor, araştırmalarına yol açan iki etken olduğunu ifade ediyor. Bunlardan birincisi, İngiltere'de lise dengi eğitim alan öğrencilerin yıllar boyunca fen bilgisi dersleri almalarına karşın batıl inançlı olduklarını ortaya çıkaran bir araştırma. Dr Taylor'a ilham kaynağı olan ikinci etkense, biliminsanlarının 'gerçeklere' dayalı düşünce yapısına sahip olduklarını iddia eden bir görüş. Buna göre biliminsanları düşünürken, akıl yürütürken, üzerinde çalıştıkları sorunlara çözüm getirirken bilimsel bilgiye dayalı yargılamaya başvuruyorlar. Bunu yaparken de bütünüyle nesneller. Dr Taylor'a göre bu, gerçeği yansıtmıyor. İşte, profesörleri araştırmalarına davet etmelerine yol açan da bu olmuş.



Taylor, yıllaca akademik alanda çalışmış profesörlerin batıl inançlara kulak asmayacaklarını, bunları saçma sapan olarak niteleyeceklerini bekliyormuş, ama sonuçlar her iki araştırmacıyı da şaşırtmış. Sonuçlara göre, biliminsanları bilimsellikle uzaktan yakından ilgisi olmayan batıl inançlar konusunda 'açık fikirliler'. Sözgelimi, akupunkturun tedavi amaçlı kullanımı ve kristallerin iyileştirme gücü konusundaki yaklaşımlarının böyle olduğu ortaya çıkmış. Hatta aralarından bazıları, dünyanın geçmişte uzaylılarca ziyaret edilmiş olabileceğini, ayrıca bazı evlerde hayalet bulunabileceğini de olası bulduklarını ifade etmişler.

Dr Taylor araştırmanın, biliminsanlarının batıl görüşlere inandıklarını göstermediğini vurguluyor; sonuçlara göre, batıl inançları otomatik olarak yok saymıyorlar. Diğer bir deyişle biliminsanları 'bilmediğimiz' olguları bir kalemde silip atmıyorlar. Aralarından bazıları tüm bunların akılcı birer açıklamasının bulunabilme olasılığını da yok saymıyor. Ancak iş astrolojiye gelince, tıpkı iş arkadaşım Stewart gibi, toplumun geri kalanından farklılık gösteriyor biliminsanları. Her biri, astrolojinin bilimsel bir yanının olmadığını kabul ettiklerini ve astrolojiye kesinlikle inanmadıklarını söylüyorlar.

Biliminsanlarının 'açık görüşlü' yanları laboratuvar kültürüne de yansıyor. Laboratuvarda önemli bir deney yapacakları zaman uğurlu pantalonlarını giydiklerinden bahsedenleri İnternet'te bulmak mümkün (belki de güçlü asitlerle pantalonlarının hepsini delik deşik etmekten korktukları için). Uğurlu pipetlerinden başka pipet kullanmayanların itiraflarına da yine İnternet'te rastlayabiliyorsunuz. Laboratuvarların en popüler 'batıl' inancı, santrifüjü her kullandığınızda, tüplerinizi aynı iki 'uğurlu' hücreye yerleştirmek. Laboratuvar üretimi 'batıl' inançlara ilgimi duyan Stewart, işi yine ciddiye alıp laboratuvarlarda izlenen batıl ('ilginç' demek daha doğru olabilir) inançları toplamaya girişti. Laboratuvarlarda izlenen batıl inançlardan bir kısmını bu sayfa için seçtim. Bu 'batıl inançları' Bilim ve Teknik'le paylaşan araştırmacılar nedense (!) isimlerini ve fotoğraflarını sakındılar okurlarımızdan... Belki de Stewart kadar cesur olmadıklarındandır...

- "Laboratuvarımıza denek hayvan evinin yalnızca belli bir bölgesinden gelen hayvanları kabul ediyoruz. Evin bu bölgesinde yetişmiş hayvanlar deneylerimizde daha iyi sonuçlar veriyor."
- "Richard faresini anasteziyle uyuttuktan sonra deneyine başlamadan önce onları havaya bir kez atıp tutuyordu. Kabul etmeliyim ki, aynı şeyi denediğimde ben de daha iyi sonuçlar elde ettim!"
- "Bir viroloji laboratuvarına iki yıl önceki bir ziyaretim sırasında tanık oldum: Önemli deneyler yapacakları zaman laboratuvardakiler buraya pembe tüylerle kaplı parıltılı bir büyücü değneği getiriyorlardı."
- "Bir deney protokolünü ilk denediğimde beklediğim sonucu elde ettiysem, protokolü hiç bir zaman iyileştirmeye çalışmam. Bunu denersem herşeyin yanlış gideceğinden korkuyorum."
- "Deneyimde kullandığım cihazı tam olarak iki kez temizlemeden deneyime başlamam."

Örneklerini sunduğum bu davranışlar, bilimsel araştırmayla yaşamını kazanan bu araştırmacıların tuhaf oldukları anlamına gelmiyor. Deneylerinde iyi sonuçlar elde etmek için bilimsel olmayan yöntemlere başvurdukları anlamına da gelmiyor. Haftalar, aylar boyunca tekrar tekrar yineledikleri deneylerden bekledikleri sonuçları elde etmek için ne denli istekli olduklarını gösteriyor. Bu arada gülümsemelerini sağlayacak bir şey de yapmış oluyorlar. Ancak araştırmalarını yayın haline dönüştürdüklerinde sonuçlarını tümüyle bilimsel açıdan tartışıyorlar.

Bilim, yine insanlarca belirlenmiş 'gerçek'lerden oluşuyor. Ancak yaşam yalnızca yalnızca gerçeklerden ibaret değil. Günlük yaşamımızda gerçekler kadar duygularımız da bize ışık tutuyor ve biliminsanları da yaşamın bir parçası. Doktora çalışmasını yaparken Stewart'ı tanımıyordum, ama şu anda teslim ettiği tezini savunacağı tarihi nasıl heyecanla beklediğini biliyorum. Sanki ona destek olacak bir şeye ihtiyacı vardı. Bu yazıya yaptığı katkı, Stewart'a ufak bir hediye vermem için de bana bahane yarattı.

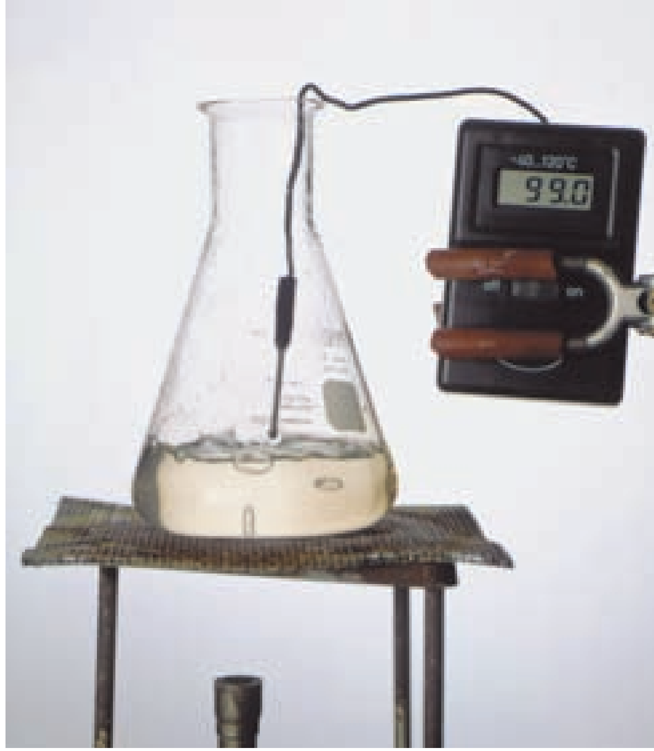
Ona bir nazar boncuğu hediye ettim. Doktora tezinin savunması sırasında onu kem gözlerden korusun diye (!) Küçük hediyemi sevinçle incelerken, "şimdi bunu tez savunmama götürmeden edemem" dedi.

Sadi Turgut



Eğer buharlaşma bir hal değiştirmeyse ve hal değiştirme reaksiyonlarında sıcaklığın sabit kalması gerekiyorsa neden buharlaşma olurken buharlaşan maddenin (örneğin su) sıcaklığı azalır?
Hale Beyza Balcı

Aslında her iki olay da aynı nedenden kaynaklanıyor, ama bunlar farklı koşullar altında olduğundan, ilk bakışta çelişkili görünen bir sonuç ortaya çıkıyor. Senin verdiğin örnekten yola çıkarak, genellikten hiçbir şey kaybetmeden, suyun kaynatılması/buharlaşması üzerinde yoğunlaşalım. Buharlaşma dışarıdan ısı emen bir dönüşüm (endotermik bir reaksiyon). Çünkü, bir su molekülünün sıvıdan ayrılıp gaz faza geçebilmesi için, o molekülle sıvıdaki diğer moleküller arasındaki bağların kırılması gerekir ve bu da bir enerji harcanması anlamına gelir. Bu enerjinin gram başına 540 kalori gibi oldukça yüksek bir değer olduğunu da hatırlayalım.



Hal değiştirme deneyinde su dışarıdan ısı verilerek kaynatılır. Burada çoğu durumda su sabit bir dış basınç (atmosfer basıncı) altında tutulur. (Eğer düdüklü tencerelerdeki gibi kapalı ortamlarda dış basıncın zamanla değişmesi olasıysa, zaten kaynama sıcaklığı da değişecektir.) Bu durumda buharlaşan suyun emdiği ısı, dışarıdan verilen ısı tarafından karşılanır. Olayı kabaca şu şekilde düşünmek mümkün: Su kaynama sıcaklığı olan 100 derecede. Kabın altındaki ocaktan verdiğiniz ısı suyun sıcaklığını biraz yükseltiyor, diyelim ki 101 dereceye. Bu sıcaklıkta su moleküllerinin buharlaşma hızı 100 derecedekine göre biraz daha fazla; üstelik oluşabilecek buharın basıncı dış atmosfer basıncından fazla. Bu durumda kabın dibinde buharlaşma oluşarak, tamamen su buharından oluşan bir kabarcık meydana gelir. Buharlaşma ortamdan ısı emdiği için, kabın dibi tekrar 100 derece sıcaklığına düşer. (Sıcaklık 100 derecenin altına düşemez, çünkü bu sıcaklıklarda kabarcıklardaki buharın basıncı, atmosfer basıncından düşüktür ve kabarcıklar hızla çöker; bütün buhar da tekrar sıvıya dönüşür.) Dolayısıyla, sıcaklığı tekrar 100 dereceye geri çekecek miktarda buharlaşma oluyor ve bu nedenle ocaktan suya aktarılan ısının tamamı buharlaşmaya harcanıyor. Sonuçta sıcaklık her zaman sabit kalıyor.

Başka herhangi bir sıcaklıkta, hatta 0 derecenin altında bile gerçekleşen kendiliğinden buharlaşmadaysa, ocak gibi dış bir ısı kaynağı yok. Buharlaşan molekül, ihtiyacı olan enerjiyi sıvı veya katıdaki diğer moleküllerden çekiyor. Bu enerjinin yerine yenisi konmadığı için de, sıvı veya katının toplam enerjisi buharlaşma sürdükçe azalıyor. Bu enerji kaybı da, doğal olarak ortamın sıcaklığını düşürüyor. Dolayısıyla, her iki olayın nedeni aynı: buharlaşma ısı emen bir dönüşüm. Farklı sonuçlar çıkmasının nedeni, birinde ısının su veya katı tarafından karşılanması, diğerinde de dışarıdaki başka bir kaynak tarafından karşılanması.

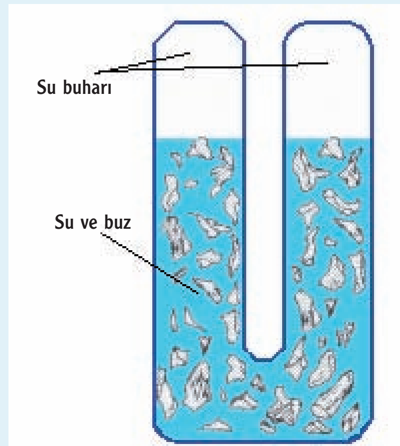
Son olarak, kendiliğinden buharlaşmanın ortamdaki enerji dağılımında meydana gelen mikroskobik oynamalardan kaynaklandığını belirtelim. Sıvı veya katıdaki toplam enerji hiçbir zaman bütün moleküllere eşit dağılmaz. Kimi moleküller ortalamadan daha hızlıdır (ve daha çok enerjiye sahiptir) kimileri de daha yavaş. Eğer yüzeyde bulunan bir molekül, şans eseri bağları kıracak kadar yüksek enerjiye sahipse o zaman sıvıyı terk eder. Yukarıda, buharlaşma için emilmesi gereken ısı olarak bahsettiğimiz enerji de, bu molekülün enerjisiyle, ortamdaki ortalama enerji arasındaki farktır; daha doğrusu bunun ortalama değeridir.

Dış basıncı ayarlayarak suyun kaynama sıcaklığını 0 dereceye getirip, 0 derecedeki suyu kaynata kaynata DONDURMAK mümkün müdür?
Ferhat Demir

Suyu kaynatmak gerekmese ve suyun sıcaklığı tam olarak 0 derecede olmasa bile bahsettiğin deneyi gerçekleştirmek mümkün. Suyun içinde bulunduğu dış basınç düşerse, kaynama sıcaklığı da düşer. Böylece bu sıcaklığı bir hayli düşürebilirsiniz. Buna karşın, tam tersi etki, erime noktası için geçerli, yani basınç düşerse erime noktası artar (suya özgü bir özellik). Bu nedenle basıncı belli bir seviyeye kadar düşürdüğünüzde buzun erime noktası ile suyun kaynama noktası çakışır. Yani bu noktada, aynı sıcaklıkta kalarak hem buzu eritmek, hem de erimiş suyu kaynatmak mümkün.

Bu çakışmanın gerçekleştiği basınç ve sıcaklık koşullarına suyun üçlü noktası diyoruz, çünkü bu noktada suyun her üç fazı-katı, sıvı ve gaz-aynı ortamda birbiriyle denge halinde bulunabiliyor. Erime noktası basınca pek fazla duyarlı olmadığı için, üçlü noktanın sıcaklığı 0.01 derece, yani bildiğimiz erime sıcaklığına oldukça yakın. Ve bu noktaya erişmek için dış basıncı, normal atmosfer basıncının binde altısına kadar (0.006 atmosfer) düşürmek gerekiyor.

Kısacası, dış basıncı düşürerek suyun kaynama sıcaklığını 100 dereceden ancak 0.01 dereceye kadar düşürebiliyorsunuz. Bundan daha fazlası mümkün değil, çünkü dış basıncı düşürmeye devam ettiğinizde (0.006 atmosferin de altına indiğinizde) artık sadece suyun katı ve gaz halleri söz konusu. Buzu ısıttığınızda, süblimasyon denen olayla buz, doğrudan gaz haline geçiyor. Bahsettiğin deneyi bu kadar düşük basınçlarda yapmak mümkün. Öncelikle normal basınç altında bir miktar su alır ve bir kaba yerleştiririz. Sonra, kabın basıncını hızla üçlü nokta basıncının altına düşürürüz. Bu şartlar altında suyun sıvı hali kararsız olduğundan uygun fiziksel değişimlerle su, kararlı olan katı ve gaz hallerine dönüşecektir. Bu öncelikle, bir miktar suyun kendiliğinden buharlaşarak gaz haline geçmesiyle başlar (basıncı artırmaması için bu gazın sürekli dışarıya pompalanması gerekecektir). Bu buharlaşma ortamdan ısı emdiği için, sıvı hızla soğur ve bir müddet sonra tamamen donar. Bu aşamada kapta artık, o koşullarda kararlı kalabilen buz ve gaz vardır. “Kaynatma”, yani ortama dışarıdan ısı sağlama, bu deneyi gerçekleştirmek için gerekli olmadığı gibi, istenenin tam tersi etki yapacaktır, çünkü verilen ısı katıdaki bağları çözerek daha fazla gaz açığa çıkmasına neden olur.





Tekno Tezgah

Hacer Erar

"Geleceğin buzdolaplarında ne gibi yenilikler olsun istersiniz?"sorusuna, Bilkent Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği 2. sınıf öğrencisi Mehmet Öner YALÇIN, yanıt aramış. Projesinin, diğer arkadaşların gönderdikleri kadar teknolojik olmamasına rağmen çok daha düşük bütçe gerektirdiğini ve uygulanabilir olduğunu söylüyor.

Sorun Sizden Çözüm Bizden

Mehmet Öner YALÇIN (Ankara)

Bu projede gıdaları otomatik olarak tanıyan bir sistem yok, yani gıdaların son kullanma tarihlerini elle girmek gerekli. Her gıda için bir numara atanıyor. Gıdaları ekleme, silme, son kullanma tarihlerini kontrol, listeyi sıfırlama, son kullanma tarihi gelen gıdayı görme gibi işlemleri tuş takımı yardımıyla yapıyoruz. Gıdaların numaralarının yanına adları da eklenebilir. Ad yazma işlemi, tıpkı cep telefonlarında mesaj yazımında olduğu gibi olacak, bu sayede gıdanın numarasını unutsak bile adından ne olduğunu anlayacağız. "Ekle" tuşuna basılınca gıda türleri listesi gelebilir. Buradan uygun olan, seçilir. Bir süre sonra eğer buzdolabının elektriği uzun süreli kesiik kalırsa gıdalar daha çabuk bozulacaktır. Tabii her gıda türünün bozulma hızı farklı; bu cihaz da buzdolabının elektriği kesildiği andan itibaren artık farklı bir durumda (yanı hızlı bozulma) çalışacak ve son kullanma tarihlerini daha akıllı bir şekilde ayarlayacaktır. Başka bir olası eklenti ise, "son kullanma tarihi yakın" uyarı ışığı olabilir (ikinci bir led). Böylece yalnızca son kullanma tarihi gelince uyarmak yerine yaklaşınca da uyarabilir; bu sayede o gıda bir an önce tüketilir ve gereksiz yere çöpe giden gıda azaltılmış olur. Ayrıca her tuşun nasıl çalıştığına ilişkin video kayıtları hazırladım (27 Mb). Bunları http://rapidshare.de/files/13273860/videolar.rar.html adresinden indirebilirsiniz: (Gelen ekranda Free tuşuna basın 30 saniye kadar bekleyin ve ekrana gelen 3 harfli kodu yazın ve indirin). Bu projeyle ilgili bir internet sayfası hazırladım. Bu devre kurulurken nelere dikkat edilmesi gerekiyor, hangi programlar nasıl kullanılıyor gibi konuları içermenin yanında, projeyle ilgili aklına bir şey takılanların soru sorabileceği bir sayfa olacak.

Adresi: http://www.ug.bcc.bilkent.edu.tr/~moyalcin/

TUŞLAR

Ekle Tuşu:

Kayıt listesine yeni bir gıda kaydetmek için kullanılır.

Ekleme işlemini yapmak için önce "Ekle" tuşuna basınız. Ekranda "Gida numarasini gir" iletisini göreceksiniz. İleti ekranda kaybolduktan sonra 1'den 30'a kadar bir sayı seçerek "Gir" tuşuna basınız.

Eğer girdiğiniz numarada daha önceden kayıtlı bir gıda varsa ekranda "Bu numarada başka bir gıda kayıtlıdır" iletisi belirecektir. 2 saniye sonra yazı kaybolacaktır.

Eğer girdiğiniz numarada daha önceden kayıtlı bir gıda yoksa ekranda "Son kul. tarihine kaç gün var?" mesajını göreceksiniz. Kalan gün sayısını girdikten sonra "Gir" tuşuna basınız. "Gida eklendi" iletisini göreceksiniz. 2 saniye sonra yazı kaybolacaktır.

Sil Tuşu

Son kullanma tarihi geçen veya son kullanma tarihinden önce tüketilen bir gıdayı silmek istediğinizde bu tuşa basarak silme işlemini gerçekleştirirsiniz.

Silme işlemini yapmak için il önce "Sil" tuşuna basınız. Ekranda "Gida num. giriniz" iletisini göreceksiniz. Silmek istediğiniz gıdanın numarasını yazarak "Gir" tuşuna basınız.

Eğer girdiğiniz numara geçerliyse (30'dan küçükse) ve o numarada bir gıda kayıtlıysa ekranda, "Gida Silindi" iletisini göreceksiniz.

Eğer girdiğiniz numara geçerli bir numara değilse (30'dan büyükse) veya o numarada bir gıda kayıtlı değilse ekranda "Bu num.da kayitli bir gida yok" iletisini göreceksiniz.

Kontrol Tuşu

Kayıtlı gıdaların son kullanma tarihine kaç gün kaldığını öğrenmek, veya yeni bir gıda kaydetmek için boş yer bulmak amacıyla kullanılacak bir tuştur. "Kontrol" tuşuna bastığınızda karşınıza;

1 - Kalan gun icin
2 - Bos num. icin

iletisi çıkacaktır.

- 1'e basarsanız, "Gida num. giriniz" iletisini göreceksiniz.

Eğer girdiğiniz numara geçerliyse ve o numarada bir gıda kayıtlıysa, son kullanma tarihine kadar kalan gün sayısını ekranda göreceksiniz. 3 sn sonra yazı kaybolacaktır.

Eğer girdiğiniz numara geçerli değilse veya o numarada kayıtlı bir gıda yoksa ekranda "Bu num.da gida yok" yazısı çıkacaktır.

- 2'ye basarsanız;

Eğer hiç boş yer yoksa (30 numarada da bir gıda kayıtlıysa), ekranda "Boş num. yok" iletisini göreceksiniz.

Boş yer varsa ilk boş numara ekranda belirecektir.

- 1 veya 2'den farklı bir tuşa basarsanız, "ekranda "Yanlış tuşa bastınız" iletisi çıkacaktır.

Sıfırla (Reset) Tuşu

Tüm gıda listesini silmek isterseniz kullanacağınız tuştur. Bu tuşa bastığınızda ekranda;

1 – Sıfırla
2 – Vazgec

seçenekleri çıkacaktır.

- 1'e basarsanız tüm kayıtlı gıdalar silinecektir ve ekranda "Liste sifirlandi" iletisini göreceksiniz.
- 2'ye basarsanız ekranda iki saniye boyunca "Islem iptal edildi" iletisi çıkacak ve gida listesi olduğu gibi kalacaktır.
- 1 veya 2'den başka bir tuşa basarsanız ekranda iki saniye boyunca "Yanlis tusa bastiniz" iletisi cikacak ve gida listesi olduğu gibi kalacaktır.

Uyarı Tuşu

Son kullanma tarihi uyarı ışığı yandığında son kullanma tarihi gelen gıdayı görmek için kullanılır. Son kullanma tarihi gelince yanan uyarı ışığını kapatmak ve gıdayı görmek için il önce " Uyarı" tuşuna basınız. Ekranda;

X Uyarı!
Son kul. Trh!

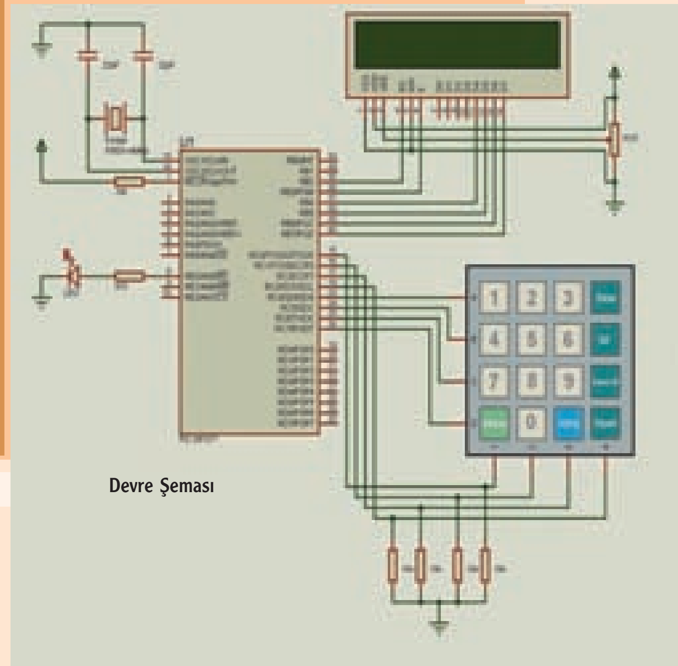
İletisi çıkacaktır. (X : Son kullanma gelen gıdanın numarası)

Gıdayı buz dolabınızdan çıkarınız ve ardından "Sil" tuşuna basarak o gıdayı listenizden siliniz. (Sil tuşuna bastığınızda ekranda herhangi bir soru iletisi çıkmadan o gıda listeden silinir) Işık sönecektir. Eğer ışık sönmezse o günde son kullanma tarihi gelen başka bir gıda daha olduğunu anlamalısınız. Aynı işlem baştan gerçekleştiriniz.

Gerekli Malzemeler:

1 adet 100nf, 2 adet 22pf kondansatör, 1 adet LED, 1 adet 4MHz kristal osilatör, 5 adet 10k, 1 adet 470ohm veya 330ohm, 1 adet ayarlanabilir (pot) 22k'lık direnç, 1 adet tuş takımı (Keypad), 1 adet 2x16'lık veya 2x20'lik LCD ekran (2x20 tercih edilir), 1 adet Pic 16F877A mikrodenetleyici, (aslında belleği yeterli olsa 16F84 ile tasarlardım).

Mehmet Öner YALÇIN'a özenli çalışması için teşekkür ediyoruz, içi malzeme dolu alet çantası Atılım Üniversitesi (www.atilim.edu.tr) tarafından adresine postalandı.



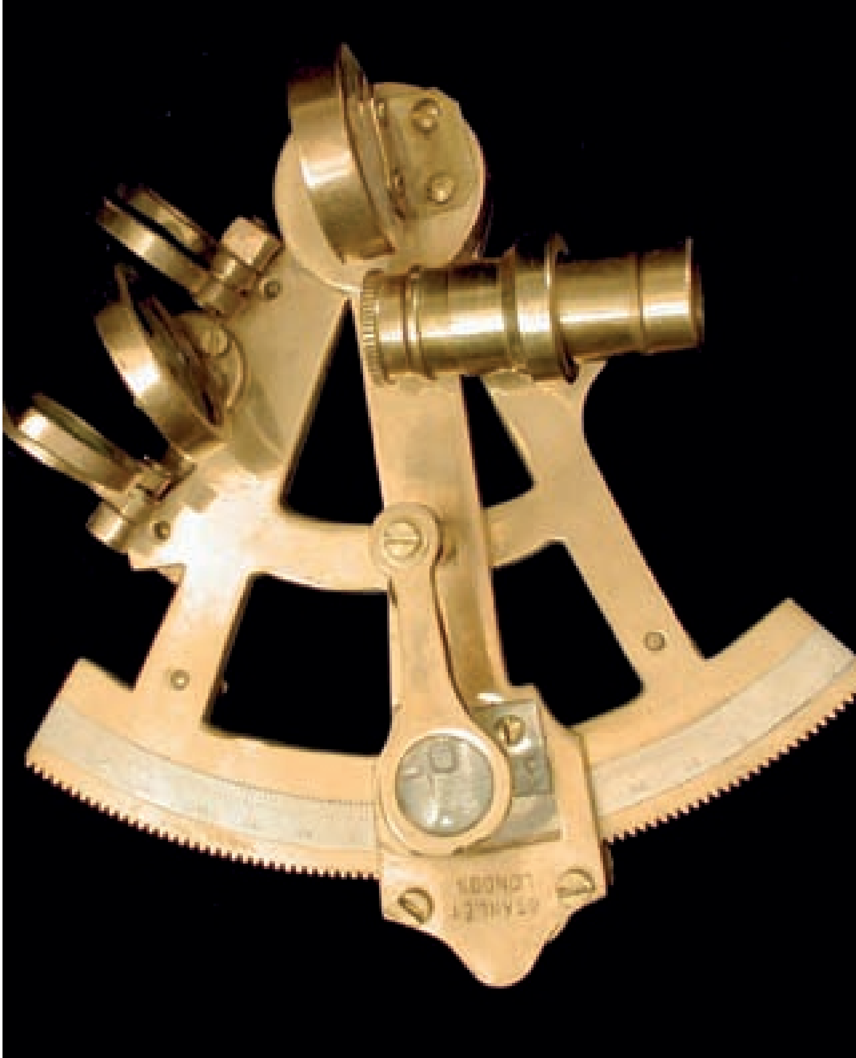
Devre Şeması

e-posta : hacererar@yahoo.com



Türkan Yöney

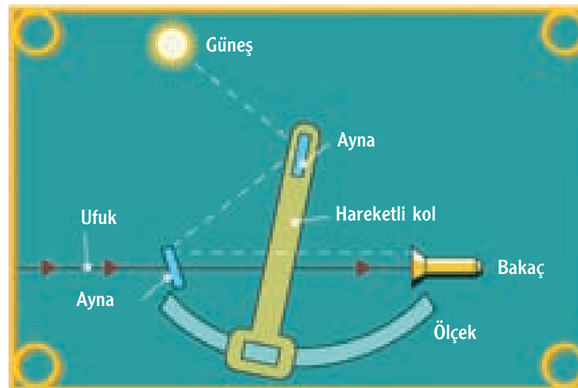
Sekstant Nedir, Nasıl Çalışır?



Günümüzde konum belirlemek için son derece gelişmiş elektronik aletler varken, sekstant, Güneş ve diğer gökcisimlerinin açısal yüksekliğini ölçüp açık denizde konum belirlemeyi sağlayan mekanik bir seyir aleti olarak, önemini hâlâ koruyor. Sekstantın önemini en son, GPS (küresel konumlandırma sistemi) aygıtımız birdenbire pozisyon vermemeye başladığında, bizzat daha iyi anladık. GPS son derece hassas biçimde konum belirliyor ve rota tayinlerinde çok yararlı; ancak her an bozulma olasılığı olduğundan, çoğu denizci bir yedek GPS bulundurmayı yeğliyor. Ancak bir başka olgu da, güvenlik ve savaş gibi nedenlerle uydu verilerinin kasten saptırılabiliyor olması; o zaman ikinci GPS de işe yaramıyor. Dolayısıyla her teknede bir sekstant bulundurmak ve tabii ki nasıl kullanılacağını da bilmek yararlı.

Alt bölümündeki yay şeklindeki kadranın, bir dairenin 1/6'sı (60 derece) olmasından ötürü sekstant adı verilen bu aleti, İngiliz matematikçi John Hardley ile Amerikalı buluşçu Thomas Godfrey, birbirlerinden bağımsız olarak 1730 yıllarında bulmuşlar. Sekstant, o zamana dek kullanılan astrolabın yerini hemen alıvermiş. Çift yansımalı seyir aleti ilkesini ilk bulan Isaac Newton olduğu halde kendisi, bu buluşunu hiçbir zaman yayınlamamış.

Üzerinde aynalar, teleskop, gölgelendirici filtreler ve ölçekler bulunan sekstant, aslında şu iki ilke temelinde çalışır:



1. Işık aynayla yansıtıldığında, geliş açısı yansıma açısına eşit olur.

2. Bir ışık demeti 2 ayrı ayna tarafından yansıtılırsa, aynalar arasındaki açı, ışının birinci ve sonuncu yönleri arasındaki açının yarısıdır.

Sekstantın bakaç kısmından bakıldığında, dikdörtgen çerçevenin bir parçası görünür. Bunun sol tarafında bulunan düz camdan ufku görürüz. Sağ tarafında bulunan aynaysa sekstantın tepesinde bulunan başka bir aynadan gelen ışığı yansıtır. İndeks kolunun alt tarafı, derecelerle kalibre edilmiş bir ölçü çubuğu boyunca hareket eder. Dakikalar, küçük ayarlamaların yapılabildiği tekerlekten okunur.

Yukarıdaki ayna birkaç gölgelendiriciyle kapatılarak, bakaçla güneşe bakılır. Güneş görünene kadar indeks kolu yavaşça hareket ettirilir. Küçük ayarlayıcı tekerlek güneş ufuk çizgisine oturana dek hareket ettirilir. Bu noktada sekstantı yavaşça iki yana doğru sallarsanız Güneş'in sanki bir sarkaçın ucundaymışcasına salındığını görürsünüz. İşte bu salınımın en alt noktasındayken, aynı anda hem saat (saniyesi saniyesine) kaydedilir hem de sekstanttan okunan açı. Hata payını azaltmak için işlem 40-50 saniye arayla beş kez tekrarlanıp bunların ortalaması alınır. Elde edilen bu gözlem değerinin, dünya üzerindeki konumumuzu gösteren enlem-boylam ifadesine dönüşebilmesiyse, o yıla ait almanak, düzeltim tabloları kullanılarak ve birkaç matematiksel işlemden birini seçerek gerçekleştirilir. Özetle belirtmek gerekirse, bu işlemlerin en basiti, gözlenen gökcisminin eşit-yükseklik dairesini bir küre üzerine çizmeyi içeren gözlem-indirgeme yöntemidir. Bu daireyle teknenin parakete seyir hattının (tekne hızı ve pusula rotası esas alınarak çizilen seyir hattı) kesiştiği nokta, bulunulan konumu gösterir.

Gökcisimleri ve tekneler sürekli hareket halinde oldukları için alınabilecek sonuç, ancak en yakın sonuç olabilir. Çoğu sekstantın kadranında 0,2 dakikaya kadar okumayı olanaklı kılan ve Vernier denen ince ayar düğmesi bulunur. Çünkü 1 dakikalık bir hata 1 deniz mili yanlışlık demektir. Gökcisimleri gözlenerek yapılan seyirde en iyi doğruluk oranı 0,1 deniz mili olarak geçer ki, bu fark da da insanın görüş menzili içinde kalır.

Ufku görmenin zor olduğu durumlarda yapay ufuk kullanılır. Örneğin sis ve pus olduğunda ya da aysız gecelerde, profesyonel sekstantlarda ufuk-aynası yerine yapay ufuk yerleştirilebilir. Yapay ufuk, çoğunlukla içinde hava kabarcığı bulunan sıvı dolu bir tüpü (su terazisi gibi) gören bir aynadan ibarettir.

Sekstant alırken, iyi bir sekstant almaya çalışmalı ve çerçevesiyle kadranının ısı değişikliklerinden etkilenmeyecek bir malzemeden yapılmış olmasına özen gösterilmeli. Pekçok profesyonel sekstantın, genleşme katsayısı düşük olan pirinç ya da alüminyumdan yapılmış olduğunu görüyoruz. Daha düşük genleşme katsayılarına sahip kuvartz ya da seramikten yapılmış sekstantlara rastlamak ta mümkün. Tropik bölgelerde kullanılacak sekstantların beyaza boyanmasıysa, Güneş ışınlarını yansıtması ve görece serin kalabilmesini sağlamak için olmalı. Sekstantı korumak, ısıya, suya rutubete maruz bırakmamak, yere düşürmemek, bu aleti doğru kullanmak kadar önemli.

©Ali Galip Bayrak - ODTÜ Bilgisayar Topluluğu

ODTÜ Bilgisayar Topluluğu Üniversite Öğrencileri Arası IX. Geleneksel Programlama Yarışması Ön Eleme Soruları

Topluluğumuz, 1997'den bu yana geleneksel olarak düzenlediği programlama yarışması serisine bu sene dokuzuncusunu ekliyor. Programlama yarışması, Ulusal Bilim Olimpiyatları formatında, C ve C++ dilleri üzerinden yapılan ve soruları bilgisayar bilimleri alanının temel problemlerinden ilham alan bir yarışmadır. Yarışmamız, dünyadaki benzerleri arasında (ACM, Tübitak, IOI, vs...) Linux platformunda düzenlenmiş yarışmaların ilki olma ayrıcalığına sahiptir. Ön eleme sorularının son gönderim tarihi 20 Nisan 2006'tir. Ön katılımcılar arasından bu sorular yoluyla belirlenecek yaklaşık 20 finalist, 30 Nisan 2006 tarihinde ODTÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde düzenlenecek olan finale çağrılacaktır. Özel ödüllü soruyu en iyi çözen yarışmacı ve final sonucunda ilk üç dereceyi alan finalistler; ödüllerini aynı akşam ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde düzenlenecek olan törende alacaklardır.

Sorular ile ilgili teknik detaylar için web sayfamızı (http://yarisma.cclub.metu.edu.tr) takip etmeniz gerekmektedir.

Her türlü sorularınız ve daha ayrıntılı bilgi için yarisma@cclub.metu.edu.tr adresine mail atabilirsiniz.

GENETİK

AGenetik araştırma merkezinin kansere bulduğu tedavide hücre bölünmeleri nanoteknolojik bir robot ile kontrol edilmektedir. Robota iki boyutlu düzlemde pozitif tamsayı koordinatlı *n* adet organel veriliyor. Organeller o şekilde yerleşmişlerdir ki, doğrusal olan herhangi 3 organel bulunmamaktadır. Bu robot gönderildiği hücredeki n adet organelin ikisinden geçen bir doğru çiziyor. Robot bu işlemi tamamladığında doğrunun iki tarafında da eşit sayıda organel kalıyor ve bölünme sağlıklı bir biçimde gerçekleşiyor. Sizden istenen ise robotu bu doğruyu çizecek şekilde programlamanız.

Girdi (agenetik.gir):

• Girdi dosyası agenetik.gir'in ilk satırında organel sayısını ifade eden *n* ($1 < n \leq 500000$) bulunacaktır, *n* çift bir tamsayıdır.

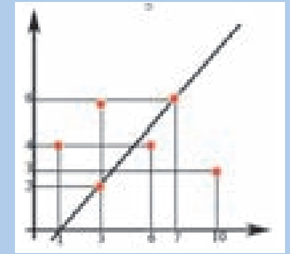
• Takip eden *n* satırın herbirisinde iki adet tamsayı bulunacaktır, bu sayılar sıradaki organelin sırasıyla x ve y koordinatlarını belirtecektir.

Çıktı (agenetik.cik):

• Çıktı dosyası agenetik.cik'da 4 adet tamsayı bulunmalıdır. Bu sayılar, verilen organellerden bulduğunuz doğruyu oluşturan ikisinin koordinatlarını belirtmelidir. Birden fazla çözüm olması durumunda herhangi bir çözümü basabilirsiniz.

Örnek:

agenetik.gir:
6
3 2
6 4
7 6
3 6
10 3
1 4
agenetik.cik:
3 2 7 6



Bulduğumuz doğru (3,2) ve (7,6) koordinatlı organellerden geçmektedir ve düzlemi iki tarafta da eşit sayıda (ikişer) organel kalacak şekilde bölmüştür.

TELEFON

Üniversitede okuyan Onur okulla ilgili bir çok aktivite düzenlemektedir. Bir aktiviteye karar verildiğinde bir telefon zinciri ile (bir kişi iki veya daha fazla kişiyi arayabilir) aktivite bütün herkese duyurulmaktadır. Günümüzde bir çok telekomünikasyon şirketi bir çok tarife uygulamaktadır. Ayrıca çeşitli şirketlerin çeşitli tarifelerini kullanan üniversite öğrencilerinin her birinin kendine özel bir telefon defteri bulunmakta ve her telefon defterinde en az bir öğrencinin en çok bütün üniversite öğrencilerinin telefon numaraları bulunmaktadır. Toplamda ödenecek telefon ücretini en aza indirecek böyle bir telefon zincirini oluşturmak bazen Onur'un aklını karıştırmaktadır. Bu konuda ona yardımcı olmak için bilgisayar bilimiyle ilgilenen biri olarak size bir program yazmak düşmektedir.

Varsayımlar:

• Öğrenci sayısı n'dir ($1 \leq n \leq 5000$).

• Telefon numaraları karşılıklı olarak kayıtlıdır, yani eğer Atasay'ın telefon defterinde Yiğit'in telefon numarası varsa, Yiğit'in telefon defterinde de Atasay'ın numarası bulunmaktadır.

• Telefon zincirinin kimden başlayacağı girdide verilecektir.

• Atasay'ın Yiğit'i aramasının ücreti *x* lira (*x* bir tamsayıdır, $0 < x < 100$) ise, Yiğit'in Atasay'ı arama ücreti de *x*'dir.

Girdi (telefon.gir):

• Girdi dosyası telefon.gir'in ilk satırında öğrenci sayısını ifade eden *n* tamsayısı verilecektir.

• İkinci satırda n adet isim (bir isim, içinde boşluk bulunmayan, en fazla 32 karakterden ('a' ile 'z' arasındaki İngilizce karakterler) oluşan bir karakter dizisidir) aralarında birer boşluk bulunacak şekilde verilecektir. Bu isimler okuldaki öğrencilerin isimlerini belirtecektir.

• Takip eden *n* satırın her birinde sırasıyla ikinci satırda verilen öğrencilerin telefon defterleri verilecektir. Her satırda ilk olarak rehber sahibinin rehberindeki kişi sayısını ifade eden bir tamsayı bulunucaktır. Daha sonra bu sayı kadar isim ve o isimli kişiyle yapılacak konuşma ücreti verilecektir.

• En son satırda ise telefon zincirinin kimden başlayacağını belirten tek bir isim bulunacaktır.

Çıktı (agenetik.cik):

• Çıktı dosyası agenetik.cik'da 4 adet tamsayı bulunmalıdır. Bu sayılar, verilen organellerden bulduğunuz doğruyu oluşturan ikisinin koordinatlarını belirtmelidir. Birden fazla çözüm olması durumunda herhangi bir çözümü basabilirsiniz.

Çıktı (telefon.cik):

• Programınız telefon.cik dosyasının ilk satırına toplam telefon ücretini basmalısınız.

• İkinci satıra toplam görüşme sayısını basmalısınız.

• Daha sonra telefon zincirini basmalısınız. Zinciri basarken, her satırda bir görüşme bilgisini ifade eden ve aralarında bir boşluk bulunan iki isim yer almalıdır. İlk isim arayan kişiyi, ikinci isim aranan kişiyi belirtecektir. Zincirdeki görüşmelerin sırası şu şartı sağlamalıdır:

Kendisine henüz haber gelmemiş bir kişi (önceki satırlarda aranan kişi olarak belirtilmemiş bir kişi) başkasına haber veremez (dolayısıyla ilk satırda zinciri başlatan kişi, arayan kişi olacaktır).

Örnek:

telefon.gir:
7
onur yigit atasay
mustafa eda gokdeniz
cigdem
2 atasay 3 yigit 7
3 onur 7 atasay 1mustafa 4
3 onur 3 yigit 1 mustafa 5
4 atasay 5 yigit 4 gokdeniz 13 eda 6
1 mustafa 6
2 mustafa 13 cigdem
3
1 gokdeniz 3
onur

telefon.cik:
30
6
onur atasay
atasay yigit
yigit mustafa
mustafa gokdeniz
gokdeniz cigdem
mustafa eda

GEZİNTİ

Dünya turu atmak istiyorsunuz fakat çok fazla gezecek paranız yok. Bu yüzden elinizdeki parayla en güzel turu nasıl yapacağınızı bulmanız gerekiyor.

Turu ayarlayacak şirketin ücretlendirmesi şu şekilde yapılıyor:

• Her şehrin bir tur fiyatı vardır.

• Tura başlayacağınız şehir için şehrin tur fiyatı kadar, daha sonraki şehirler içinse kendisi de dahil o şehre varana kadar gezeceğiniz şehirlerden tur fiyatı maksimum olan kadar para ödeyeceksiniz.

Elinizdeki parayı hesapladıktan sonra k adet şehir gezmeye karar veriyorsunuz. Sizden istenen gezdiğiniz yerlerin ücretiyle ödediğiniz ücret arasındaki ilişkiden maksimum karlı çıkmak, yani (<ödediğiniz tutar> / <gezdiğiniz yerlerin toplam tutarı>) değerini minimize etmek.

©Ali Galip Bayrak - ODTÜ Bilgisayar Topluluğu

Girdi (gezinti.gir):

• Girdi dosyası gezinti.gir'in ilk satırında, gezmek istediğiniz şehir sayısını ifade eden *k* ($1 \le k \le 5$) tamsayısı verilecektir.

• Takip eden satırda turu ayarlayacak şirketin gezme imkanı sunduğu şehir sayısını ifade eden *n* ($1 \le n \le 30$) tamsayısı bulunacaktır.

• Takip eden satırda *n* adet tamsayı bulunacaktır. Bu sayılar sırasıyla 1 numaralı şehirden *n* numaralı şehre kadar bütün şehirlerin tur fiyatlarını belirtecektir (tur fiyatları 1 ile 200 arasında bir tamsayı olacaktır).

• Bütün şehirler arasında ulaşım olamayacağı için takip eden satırlarda arasında yol bulunan şehirler verilecektir. Önce yol sayısını ifade eden *m* tamsayısı, takip eden *m* satırda ise arasında yol bulunan ikişer şehir verilecektir. Yollar çift yönlüdür.

Çıktı (gezinti.cik):

• Çıktı dosyası gezinti.cik'a gezeceğiniz şehirlerin numaralarını sırayla basmanız gerekmektedir.

Not: Aynı şehri birden fazla kez gezmemeniz gerekmektedir. Gezintiye nerden başlayacağınız önemli değildir, gezintiye başlamadan önce bulunduğunuz şehir verilen şehirlerden birisi değildir. Birden fazla çözüm olma durumunda birisini basmanız yeterlidir.

Örnek:

gezinti.gir:
3
4
15 13 14 13
4
2 4
2 1
1 3
3 2

gezinti.cik: 4 2 1

Seçtiğimiz yol için değer:(13+13+15)/(13+13+15)=1.

Eğer yolumuzu "1 2 3" olarak seçmiş olsaydık: (15+15+15)/(15+13+14)=45/42=1.07 olacaktı.

CİN – ÖZEL SORU

Sefalet içinde bir hayat süren kahramanlarımız Atasay ve Ali Galip bir gün Büyük Cin'e ait eski bir kağıt parçası bulurlar. Kağıtta Büyük Cin, Cadı Sila tarafından Ege denizindeki Oğuz adasında bir labirente hapsedileceğini, kendisini bulup kurtaran kişinin 3 dileğini yerine getireceğini yazmıştır. Bunun üzerine adaya bir kayıkla ulaşan ikilimiz, adaya vardıklarında Cadı Sila'nın düşürdüğü labirent haritasını bulurlar.

Dikdörtgen şeklindeki harita kare odalardan oluşmaktadır. Boş odalar koridorları, dolu odalar duvarları oluşturmaktadır. 2 girişi olan labirentin bir odasında Büyük Cin hapsedilmiş durumdadır. Labirentteki bazı odalarda bir veya birden fazla hız iksiri bulunmaktadır. Bu iksirler içildikleri zaman içen kişiye 2 kat hızlı hareket etme şansı tanımaktadır (kişi iksir içip hareket etmeyi seçtiğinde aynı yönde 2 kare gitmek zorundadır). Ayrıca kahramanlarımız istediklerinde hareket etmek yerine çevrelerindeki odalardan birini sonsuza dek kapatabilirler (kişi iksir içip oda kapatmayı seçtiği zaman etrafındaki odalardan ikisini kapatmak zorundadır). Bir kişi elinde iksir olduğu halde iksir kullanmadan hareket ederse (veya oda kapatırsa) elindeki tüm iksirleri kaybeder.

Giriş yapacakları kapı konusunda anlaşamayan kahramanlarımız kavga edip farklı kapılardan giriş yapmaya karar verirler. Büyük Cin'in olduğu odaya ilk ulaşan kahramanımız onu kurtarmış olacaktır.

Varsayımlar:

• Hikayemiz 2 oyuncu arasındaki bir oyun şeklinde oynanacaktır. Sizden istenen bu oyunu oynayacak bir kod yazmanız.

• 1. oyuncu labirentin Kuzey Batı köşesinden, 2. oyuncu ise Güney Doğu köşesinden başlayacaktır.

• Labirentin boyutları *n x m*'dir. *n* satır sayısını, *m* sütun sayısını ifade etmektedir ($2 \le n,m \le 30$).

• Bir oyuncunun diğerinin bulunduğu odaya gitmesinde (iki oyuncunun aynı anda aynı odada bulunmasında) bir sakınca yoktur.

• Programınız ilk olarak "cin.gir" isimli dosyadan labirent bilgisini okumalıdır. Daha sonra standart girdiden (stdin) oyuncu numarasını okuyarak oyuna başlamalıdır. Oyun esnasında, sıra kendisinde ise standart çıktıya (stdout) hamlesini basmalı, sıra rakipte ise standart girdiden rakibin hamlesini okumalıdır.

Girdi-Çıktı:

cin.gir:

Girdi dosyası cin.gir'in ilk satırında labirentin boyutlarını gösteren *n* (satır sayısı) ve *m* (sütun sayısı) tamsayıları bulunacaktır. Takip eden *n* adet satırın her birinde aralarında birer boşluk bulunan m adet tamsayı (0, 1, 2 veya 10'dan büyük bir sayı, sırayla bütün odalar için, boş odalar için 0, dolu odalar için 1, Büyük Cin'in bulunduğu oda için 2, iksir bulunan odalar için de odadaki iksir sayısı + 10 sayısı {örn: 3 iksir bulunan bir oda için 13}) bulunacaktır.

standart girdi – standart çıktı:

Programınız ilk olarak standart girdiden sizin programınızın oyuncu numarasını belirten bir adet tamsayı okuyacaktır. Bu sayı birinci oyuncu için 1, ikinci oyuncu için 2 olacaktır.

İlerleyen aşamalarda, hamle sırası karşıdaki oyuncuda ise standart girdiden onun yaptığı hamleyi okuyacak, sıra kendisinde ise standart çıktıya kendi hamlesini yazacaktır. Hamle, hareket için 'H' veya oda kapatmak için 'O', ve yön belirten bir veya 2 karakterden (iksir kullanılıyorsa 2 değilse 1) ve takip eden satır sonu karakterinden ('\n') oluşmalıdır. (Yön karakterleri: Kuzey: 'K' , Güney: 'G' , Doğu: 'D' , Batı: 'B') (karakterler arasında boşluk yoktur)

Örnek Hamleler:

HK (kuzey yönünde 1 kare ilerle)

HKK (kuzey yönünde 2 kare ilerle <iksir kullan>)

OK (kuzey yönündeki odayı kapat)

OKG (kuzey ve güney yönlerindeki odaları kapat <iksir kullan>)

Örnek Hamleler:

HK (kuzey yönünde 1 kare ilerle)

HKK (kuzey yönünde 2 kare ilerle <iksir kullan>)

OK (kuzey yönündeki odayı kapat)

OKG (kuzey ve güney yönlerindeki odaları kapat <iksir kullan>)

Değerlendirme:

• Yazdığınız kod, verilen her labirent için gönderilen bütün diğer kodlar ile hem 1. hem de 2. oyuncu için oynayacaktır.

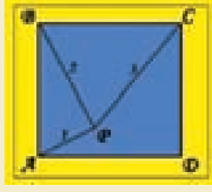
• Herhangi bir anda yanlış bir hamle yapan oyuncu o oyunu kaybetmiş sayılacaktır. Yanlış hamle, kapalı bir odaya (sonradan da kapatılmış olabilir) gitmeye çalışmak, kapalı bir odayı tekrar kapatmaya çalışmak, rakip oyuncunun olduğu odayı kapatmaya çalışmak, labirentin dışına çıkmaya çalışmak, iksirin olmadığı halde iksir kullanmaya çalışmak, yanlış bir karakter basmak vb. olabilir.

• Oyuncuların kodları, bizim yazacağımız bir hakem kodu aracılığıyla oynatılacaktır. Oyunun başlatılması, sona erdirilmesi, karşı tarafın hamlesinin sizin girdinize iletilmesi gibi işlemler hakem kod tarafından yapılacaktır.

Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com



Açı Hesabı



ABCD karesi içinde AP = 1, BP = 2 ve CP = 3 olacak şekilde bir P noktası alıyoruz. Verilen bu bilgilerin yardımıyla APB açısını sizce bulabilir miyiz?

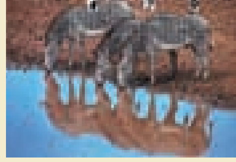
Problemin Kökü

Matematikçinin alabileceği en güzel hazlardan bir tanesi karmaşık gözüken bir yapının o berrak sadeliğini keşfedebilmektir. Bu hazzı tadabilmek için işte size bir fırsat: aşağıdaki karekök toplamlarına eşit olan A'nın değeri nedir?

$$\frac{1}{1+\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}+\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}}+....+\frac{1}{\sqrt{99}+\sqrt{100}}=A$$

Tekrarlı Sayılar

Şimdi üç basamaklı rasgele bir sayı düşünelim, örneğin 479. Ardından tuttuğumuz sayının bir kopyasını alıp orijinalinin yanına ekleyelim, 479479. İlginçtir ki bu şekilde elde ettiğimiz tüm tekrarlı sayılar her zaman 91 ile tam bölünür, 479479 / 91 = 5269. Bu bir rastlantı mıdır yoksa gerçekten matematiksel bir ilişki mi vardır?



Çemberden Arta Kalan

En içteki çemberin yarıçapının r olduğunu biliyoruz. Bu durumda a) kırmızı alanlar toplamı b) mavi alanlar toplamı c) turuncu alanlar toplamı acaba ne olur?



Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Renkli Toplar – 2

Bölümümüzü takip eden okuyucularımız geçen ay sorduğumuz sorunun cevabını bu aya bıraktığımızı hatırlayacaklardır. Bu ayki yazımızda üç farklı renk içinden seçilen iki topun rengi ve sırasını en az sayıda tahminle bulmaya çalışacağız.

Topların farklı renkte olması gerekmediğinden 3 renk içinden iki topu 9 şekilde seçebiliriz. Eğer akıllı bir yönteminiz yoksa ve şanslı gününüzdeyseniz 1 tahminde, şanssız gününüzdeyseniz 9 tahminde kesinlikle sonucu bulursunuz. Yazıda bahsedeceğimiz "akıllı yöntem" sayesinde ise en fazla 4 tahminde doğru sonucu bulmak mümkün. Yerimizin kısıtlı olması nedeniyle çözümün bazı kısımlarını ne yazık ki sizin tamamlamanızı isteyeceğiz.

İlk olarak 3 renk içinden aynı renkte 2 top seçelim. Rakibimiz 4 puan verirse 1 tahminde doğru sonucu bulmuşuz demektir. Öte yandan 0 ya da 2 puan da almış olabiliriz. Şimdi 0 puan alma durumunu inceleyelim (2 puan alma durumunda yapılacakları araştırmayı seven okuyucularımıza bırakıyoruz). Böyle bir durumda hangi rengin kullanılmadığını artık biliyoruz demektir. Kalan 2 renkten birer top alarak ikinci tahminimizi yaparız. Bu durumda sadece 2 olasılık vardır: ya 4 puan alırız ve ikinci tahminde kazanırız ya da 2 puan alırız ve oyuna devam ederiz. 2 puan almamız 2 farklı sebepten olabilir. Tahminimizdeki 2 topun yerleri sorulan sırayla ters olabilir ya da bulmamız için aynı renkten 2 top seçilmiş olabilir. Bu durumda üçüncü tahmin için ikinci tahminimizdeki 1 topu sabit tutarız ve diğerini sabit tuttuğumuzla aynı renkte olacak şekilde seçeriz. 4 puan alırsak üç tahminde oyunu bitirmişiz demektir. 2 puan alırsak ikinci tahminde yaptığımız tahmindeki sıranın ters çevrilmesi gerektiğini anlarız ve dördüncü tahminimizi bu şekilde yaparak kazanırız. Üçüncü tahminde 0 puan alırsak çıkardığımız rengin doğru cevap olduğunu anlarız ve dördüncü tahmini bu renkteki toplarla yaparak oyunu yine kazanırız.



Peki birinci tahminimizde 2 puan almış olsaydık ne olurdu? Bu durumu, anlattığımız aynı yöntemle irdelerseniz yine en fazla 4 tahminde sonuca ulaştığınızı görürsünüz. Son derece zevkli olan mantık bağı kurgusunu biraz da zorunlu olarak size bırakıyoruz. Sonuç olarak algoritmamız sayesinde en şanssız günümüzde bile 4 tahminde oyunu kazanabiliyoruz.

Geçen Ayın Çözümleri

Sinema Problemi

Sorunun çözümü için akıllı bir algoritma yardımıyla deneme yanılma yöntemini kullanmak yeterli olacaktır. Sağlamamız gereken iki değer var: 1) seyirci sayısının 100 olması, 2) toplanan paranın 100 YTL olması. Örneğin 10 tam bilet satılsaydı 100 YTL'miz olurdu ancak seyirci sayımız 100 olmazdı. Şimdi diğer seçenekleri deneyelim. 9 tam 90 öğrenci 1 emekli satılırsa 99.5 YTL, 9 tam 89 öğrenci 2 emekli satılırsa 99.9 YTL, 9 tam 88 öğrenci 3 emekli satılırsa 100.3 YTL para toplanmış olur. Demek ki 9 tam bilet satılmış olamaz. 8 tam bilet satılan durumları biraz incelediğimizde aradığımız sonucun 8 tam 65 öğrenci ve 27 emekli bilet olduğunu rahatlıkla bulabiliriz.

Sayılardan Piramit

Piramidin tabanındaki sayıların dizilimini sırasıyla a, b, c, d, e, f şeklinde gösterirsek zirvede a + 5b + 10c + 10d + 5e + f = 200 toplamını elde ederiz. Artık yapmamız gereken 1, 3, 4, 8, 9 ve 12 sayılarını kullanarak bu eşitliği sağlamak. Eşitlik simetrik olduğu için örneğin a'nın bulunduğu yerde kullanılan bir sayı f'nin olduğu yerde de kullanılabilir, bu durum eşitliği bozmayacaktır. Aynı durum b ile e ve c ile d arasında da geçerlidir. Bu kurala göre birden fazla çözüm üretilebilir ancak burada biz 1 tanesini vereceğiz: a=1, b=4, c=8, d=3, e=12, f=9. (Çözüm: M. Temel Korkmaz / BURSA)

200					
89	111				
40	49	62			
17	23	26	36		
5	12	11	15	21	
1	4	8	3	12	9

Garanti mi?

5'li sayı dizimizi 3 ile bölünme özelliğine göre 3 gruba ayırabiliriz: 3n, 3n+1, 3n+2 grubu. Şimdi bize verilen 5 sayıyı bu gruplara dağıtalım. Eğer herhangi bir grupta 3 veya 3'ten fazla eleman olursa bu gruptaki 3 elemanı seçerek toplamları 3'e bölünebilen bir sayı elde edebiliriz. Ya da her grupta en az bir eleman varsa yine her gruptan 1 eleman seçerek toplamlarının 3'e bölünmesini sağlayabiliriz (3n + (3n+1) + (3n+2) = 9n + 3 = 3k). Her koşulda bahsettiğimiz bu iki durumdan en az biri geçerli olacağına göre verilen sayılardan bağımsız olarak seçeceğimiz 3 sayının toplamının 3 ile bölünmesini garanti edebiliriz.

Dakik Tren

Kondüktör saatine 8 km sonra baktığına göre hareket saati ve dakikasından tam $\frac{8}{33}x60=14\frac{6}{11}$ dakika geçmiş demektir. Bu esnada akrep ile yelkovanın üst üste olduğunu biliyoruz. Akrep ile yelkovan 12:00 haricinde 12 saatlik süre boyunca 11 defa daha üst üste gelir. Yani $\frac{12}{11}x60=65\frac{5}{11}$ dakikada bir akrep ile yelkovan birbirine kavuşur. Trenin tam bir saat ve dakikada kalkmasını ayarlamak için 6/11 dakikalık kısmı olan akrep ile yelkovanın üst üste gelme süresini seçmemiz gerekir. Bu da 10. kavuşma olan ve saat 12:00den 10 saat $54\frac{6}{11}$ dakika sonra gerçekleşecek kavuşmadır. Demek ki tren (10 saat $54\frac{6}{11}$ dakika) – ($14\frac{6}{11}$) = 10:40 veya 22:40'da hareket etmiştir.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Böcekler Eve Yayılıyor

Daha önce evimizde televizyonun arkasından veya buzdolabının altından çok böcek ayıklamışızdır, ama öyle görünüyor ki teknoloji bu şekilde ilerlemeye devam ettikçe zaman zaman bu cihazların içini de temizlemek zorunda kalacağız. Böcek, veya yaygın bilinen adıyla bug, bilgisayar donanımlarından veya yazılımlarından kaynaklanan hataların yol açtığı problemlere verilen genel bir isim. Virüs veya casustan farkı, herhangi bir art niyet taşımaksızın üretim veya tasarım aşamasındaki öngörülmeyen durumlara bağlı olarak ortaya çıkması. Evlerde kullandığımız elektronik cihazlardaki işlemcilerin ve bunları kontrol eden yazılımların sayısının giderek artmasıyla bu cihazlar da yavaş yavaş bug tehdidiyle yüz yüze gelmeye başladılar. Bunun bir örneği de geçtiğimiz aylarda yaşandı. Sony, ürettiği 400.000 kadar televizyonu kontrolcüsünde yer alan yazılımdan doğan bir sorun nedeniyle güncelleme için servise çağrıldı. Problem, televizyon toplam 1200 saat çalıştırıldıktan sonra ortaya çıkıyor ve cihazın kapatılamamasına veya açılamamasına neden oluyor. Olayla ilgili detaylı bilgiyi http://www.updatemytv.com adresinde bulabilirsiniz. Kullanım sırasında oluşabilecek her durumu test ortamlarına yansıtmak mümkün olmayacağı için, ileride buna benzer can sıkıcı durumları çamaşır makinesi veya buzdolabında da yaşamamamız için bir neden yok.



Ev elektronik cihazlarındaki kontrolcü ve yazılımların gün geçtikçe çoğalması, bu cihazları, bilgisayarlarda karşılaştığımıza benzer sorunlarla karşı karşıya getirebiliyor.

Elektronik Postaya Pul Geliyor

Geliyor ama hepsine değil. Ücretsiz e-posta hesabı dağıtan popüler servislerden biri olan Yahoo ve Amerika'nın en büyük İnternet servis sağlayıcılarından AOL, bir süredir sözü geçen elektronik postaların ücretlendirilmesi uygulamasını, iş modellerini toplu mesaj gönderimine dayandıran işletmeler için devreye sokmaya hazırlanıyorlar. Amaç, gönderilen her elektronik posta başına 0,25 sent ile 1 sent arası sembolik bir ücret uygulayarak, spam adı verilen ve mesaj kutularında kirliliğe neden olan istem dışı postaların ayrılmasına yardımcı olmak. Yahoo ve AOL, bunu normal kullanıcılar için değil, toplu bilgilendirme ve reklam mesajları göndermek isteyenlerin, spam filtrelerini geçmelerine izin vermek için uygulayacaklar. Yani parasını bastıranlar, bu iki servisten birinde e-posta hesabı olan ve "bu tarz mesajları almak istemiyorum" kutusunu işaretlememiş olan herkese, mesajlarını takılmadan ulaştırabilecekler. Peki bu ne anlama geliyor? Duruma Yahoo ve AOL açısından olaya baktığınızda, yeni bir iş modeli olarak ama az ama çok bu işten para kazanacakları kesin. E-postayla sık sık bilgilendirme mesajları gönderen profesyonel firmalar, örneğin bankalar ve haber kurumları, gönderdiği mesajların para karşılığı yerine ulaştığını bilerek mesajlarının spam filtrelerine takılmadığından emin olabilecekler. Gerçek spamcılar bu işe beş kuruş vermeyecekleri için olasılıkla onlar açısından değişen bir şey olmayacak. Kısacası sistem kendi içinde dönüp yine kendi sorununa çareler bulmaya çalışıyor: E-posta spamı yarattı, spam mesajlar filtrelerin ortaya çıkmasına neden oldu, spam arttıkça filtreler güçlendi, filtreler güçlendikçe kurunun yanında yaş yanmaya başladı derken, olay sonunda bu noktaya kadar geldi. Bakalım bundan bir süre sonra son kullanıcı e-postaları için pul parası da gündeme gelecek mi? Haberin detayını http://news.yahoo.com/s/ap/20060206/ap_on_hi_te/e_mail_fee adresinde bulabilirsiniz.

RFID ile Kablosuz Makyaj

Bir tür kablosuz barkod sistemi olan RFID'nin (radio frequency identification-radyo frekanslı kimliklendirme) farklı kullanım alanları olabileceğinden daha önce bu sayfalarda bahsetmiştim. Ancak o zamanlar RFID'nin kadınlar için otomatik makyaj malzemesi seçiminde de kullanılabileceğini duysam, kesinlikle "hadi canım!" derdim. Gelgelelim birileri bunu çoktan yapmış bile. Japonya'da bu amaç için özel olarak geliştirilen bir yazılım, RFID teknolojisi yardımıyla kadınların makyaj malzemelerini denemelerine gerek kalmadan nasıl duracağını göstermeyi amaçlıyor. Sistemin çalışma şekli şöyle: Ortada kamera ve ışıklandırma sistemleriyle donatılmış ve makyaj aynası süsü verilmiş bir monitör bulunuyor. Müşteri önce monitörün karşısına oturup menüden kendisine uygun makyaj malzemesini seçiyor. Ardından sistem seçilen malzemenin RFID kodunu belirleyerek ürün veritabanında bir arama yapıyor ve ürünle ilgili gerekli bilgileri topluyor. Daha sonra bunu müşterinin görüntüsüne uygulayarak nasıl duracağı hakkında fikir sahibi olmasını sağlıyor. Seçiminizi yaptığınızda, dilerseniz yaptığınız seçime uygun diğer makyaj malzemeleri konusunda tavsiye alabiliyor, birlikte nasıl duracaklarını anında görebiliyor ve sonucu kağıt üzerine basabiliyorsunuz. Bu iş özellikle makyaj malzemesi konusunda kararsız kalan bayanların ve onlara eşlik etmek zorunda kalan erkeklerin bir hayli hoşuna gidecek gibi. NTT Communications Corp, Digital Fashion Ltd ve Seijo Corp tarafından ortaklaşa geliştirilen ve bu ay içinde denemeleri başlayacak sistem hakkında daha fazla bilgi ve bağlantıya http://ubiks.net/local/blog/jmt/archives3/004949.html adresinden ulaşabilirsiniz.





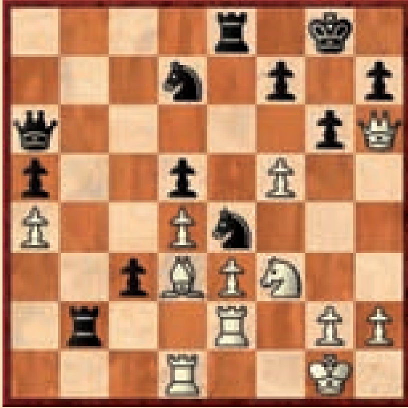
Satranç

A y b a r   K a r a ç a y

AÇIK ARA

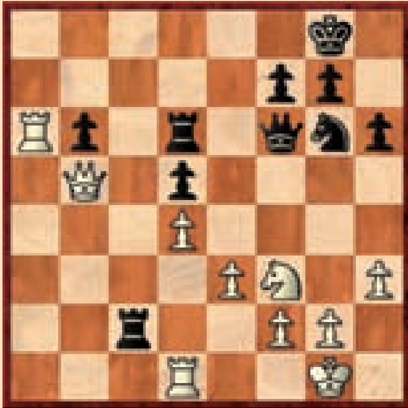
Akdeniz Şampiyonası'nda Atalık rüzgarı vardı. Başka benzeri bir örnek var mıdır bilmiyorum *(zannetmem)*, Atalık çifti rahat bir şekilde ilk iki sırayı paylaşırken yenilgi yüzü görmediler. 1.GM Suat Atalık [7,5/9]; 2.WGM Ekaterina Atalık [6,5]; 3.GM A.Sulypa [6]; 4-5.IM C.Lamoureux, Y.E.Yağız [5,5]; 6-11.I.Simeonidis, GM S.Djuric, IM U.Atakişi, WFM Z.Topel, FM M.Bosiocic, WGM M.Makropoulou [5]. GM Suat Atalık, hemen öncesinde *Wijk aan Zee C* turnuvasını da açık ara önde bitirmişti. Ne denebilir ki? Son turnuvalar çok hafif geldi. (tsf.org.tr)

Simeonidis,I-Atalık,S 2006 Akdeniz Ş.



31.Fc2-d3? c2! 32.Kxc2 Vxd3 0–1

Atalık,S-Li Shilong 2006 Wijk aan Zee C *Baskıya dayanamayan Siyah karşı-atak deniyor ama...* **32...Kc8-c2?**



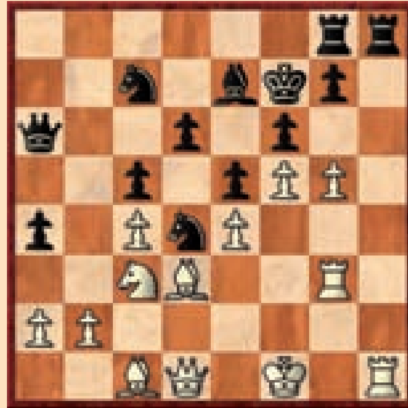
33.Ve8! Şh7 34.Ka8 h5 [34...Ae7 35.Kf1! Ac6 36.Ae5 Kd8 37.Ad7!] **35.Vxf7!** [35.Kf1!?] **35...Şh6** [35...h4 36.Kf1 *(36.Ke8)*] **36.Vg8!** [36.Ae5!?] **36...b5 37.Kb1! Vf5** [37...Kd7 38.Ke8] **38.Ka7 Kd7 39.Ka6! Kc6 40.Kxc6 Vxb1 41.Şh2 1–0**

Atalık, E - Mohammad, S [D99] 2006 Akdeniz Şampiyonası 1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.Af3 Fg7 5.Vb3 dxc4 6.Vxc4 0–0 7.e4 Fg4 8.Fe3 Afd7 9.Vb3 Ab6 10.Kd1 Ac6 11.d5 Ae5 12.Fe2 Axf3 13.gxf3 Fh5 14.Kg1 Vc8 15.Kg3 c6 16.a4 Vc7 17.a5 Ac8 18.Vb4 Kd8 19.Kc1 Fe5 20.dxc6 bxc6 21.Ad5 Vd7 [21...Kb8 22.Va4



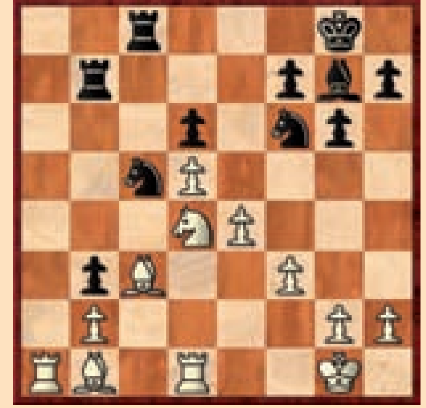
Vd7 **A)** 23.Vxc6! Fxb2 24.Kc5 *(24.Vxd7 Kxd7 25.Kc6)* **A1)** 24...Vxc6 25.Kxc6 Fa3 26.Şf1 Fd6 27.Fa6 Fxg3 28.fxg3; **A2)** 24...Fe5 25.Vxd7 Kxd7 26.f4 *(26.Ab6 axb6 27.Kxe5 bxa5 28.Şf1 Şh8 29.Kxa5)* 26...Fxe2 27.fxe5 Fa6 28.Fc1; **A3)** 24...Fa3 25.Vxd7 Kxd7 26.Kb5 Kxb5 27.Fxb5 Kb7 28.Fa6 Kb1 29.Şd2 Kb2 30.Şc3; **B)** 23.Af4 Fxf4 24.Fxf4 Kxb2; **C)** 23.Kg5!? 23...Fxb2 *(23...f6 24.Kxe5 fxe5 25.Ab4)* 24.Kxc6 **C1)** 24...e6 25.Fb5 a6 26.Fd4 exd5 *(26...Fxd4 27.Vxd4 exd5 28.Kcxg6 hxg6 29.Fxd7 Kxd7 30.Kxd5 Fxf3 31.Kxd7 Kb1 32.Şd2 Kd1 33.Şe3 Kxd4 34.Şxd4)* 27.Kcxg6 hxg6 28.Fxd7 Fxd4 29.Vxd4 Kxd7 30.Kxd5 Fxf3 31.Kxd7 Kb1 32.Şd2 Kd1 33.Şe3 Kxd4 34.Şxd4; **C2)** 24...h6 25.Kxh5 gxh5 26.Vc2 Fg7 27.Fxh6] **22.Af4 Kb8 23.Vc5 Vc7 24.Axh5 Fd6 25.Vg5 Fxg3 26.Axg3 Kxb2 27.Şf1 Ka2 28.Kc5 Ad6 29.a6 Ae8 30.Şg2 Ag7 31.Fc4 Kb2 32.Ff4 Vd7 33.Fe5 Kd2 34.Fc3 Kc2 35.Ve5 1–0**

Vasiukov Beyazlarla Hamlede



Ligde Marmaris liderliğini, Beşiktaş ve Eczacıbaşı da yakın takiplerini sürdürdüler. 5 Mart günü 73. yaş gününü kutlayacak GM Evgeni Vasiukov yine Türkiye Ligi'ndeydi. IM Kıvanç Haznedaroğlu, hocası ve takım arkadaşı için *"Baba o yaşta hepimizden iyi oynuyor!"* diyor. İki taraf da ağır zeitnotta *(zaman sıkışması)*. **1.Kh7!! Kxh7** [1...Şf8 2.g6 **A)** 2...Kxh7 3.gxh7 Kh8 4.Kxg7 Şxg7 5.Fh6 Şxh6 *(5...Şxh7 6.Vh5)* 6.Vg4; **B)** 2...Ae8 3.Kgh3 *(3.Axa4; 3.Ad5; 3.Vh5; 3.Vxa4)* 3...Kxh7 4.gxh7 Kh8 5.Axa4] **2.g6 Şf8 3.gxh7 Kh8 4.Kxg7!! Ae8** [4...Şxg7 5.Fh6 Şxh6 *(5...Şxh7 6.Vh5)* 6.Vg4] **5.Kg8! Kxg8 6.Fh6! Ag7 7.Vg4! 1–0**

Sulypa, A - Topel, Z, Hamle Siyah'ta



Vasiukov'un tavsiyelerinden birini hatırlatalım: *"Her zaman iyi konumda kalamazsınız. Kötü konumlarda da hemen teslim olmamayı, direnç göstermeyi öğrenmelisiniz!"* Bakın Akdeniz Şampiyonasında genç kızımız Zehra Topel, GM Sulypa'yı nasıl yeniyor! **31...Afd7! 32.Şf2? 32Ab6! 33.Fd3 Aba4! 34.Kxa4? Axa4 35.Fa6 Kxc3! 36.bxc3 Axc3 37.Fxb7 Axd1 38.Şe1 b2 0–1**

Topel,Z - Atakişi, U, Hamle Beyaz'da

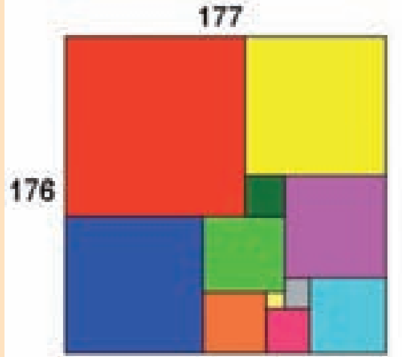


Aynı turnuvadan: durum umitsiz gibi, ama Zehra mücadeleyi bırakmıyor **41.Ke8! Kxb4 42.g5! hxg5** [42...Şf5 43.Kf8 Şe6 44.gxh6 gxh6 *(44...Kg4 45.Şh2 gxh6 46.Şh3 Ke4 47.Ke8 Ae7 48.g7 Şf7 49.g8V)* 45.Ah2! Ae7 46.g7 Ag8 47.Şf2] **43.Kf8! Şe6** [43...Şe7 44.h6!] **44.h6! gxh6 45.g7 Ae7 46.Ke8 Şf7 47.Kxe7 Şg8 48.Şg2** rahat kazanç kalmadı, şimdi siyahın da biraz yardımı gerekli **48...Kg4 49.Şh3 Kf4 50.Ae5 Ke4 51.Şg3 h5 52.Şf3 Ke1 53.Şf2 Ke4 54.Şf3 Kf4 55.Şe3 h4 56.Kxb7 h3 57.Axc6** [57.Af3] **57...h2** [57...Kf1] **58.Kb1 Şxg7 59.Kh1** [59.Ad4] **59...Kh4 60.Ae5** [60.Şf3] **60...a5 61.Şf3** [61.Af3] **61...a4 62.Ag4** [62.Şg3] **62...a3 63.Axh2 a2 64.Şg3 Kb4 65.Ka1 Kb2 66.Af3 Şf6 67.Ae1 Şf5 68.Ad3 Kb3 69.Kxa2 Kxd3 70.Şg2 g4 71.Kb2 Şf4 72.Kb4 Şg5 73.Kb2 Şh4 74.Ka2 Kg3 75.Şh2 Ke3 76.Şg2 1/2**



Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Dikdörtgendeki Kareler



Onbir adet kareden oluşan aşağıdaki dikdörtgenin kenar uzunlukları 176 birim ve 177 birimdir. Karelerin kenar uzunluklarını bulun.

Ay – Yıldız

Aşağıda 8 köşeli bir yıldız görülüyor. Sizden 1 ve 3 no'lu köşelerde bulunan "ay" larla 6 ve 8 no'lu köşelerde bulunan "yıldız"ların yerlerini yedi hamlede değiştirmenizi istiyoruz.

Ay ve yıldızları hareket ettirirken her hamlede;

- Sadece bir şekli kullanabilirsiniz;

- Bir köşeden kendisine bağlı (düz bir çizgiyle) boş bir köşeye hareket edebilirsiniz.

- Gittiğiniz köşelerin boş olması koşuluyla birden fazla hereket yapabilirsiniz.



Örnek: 1. Hamle: (1-5), 2. Hamle: (3-7-1), 3.Hamle: (8-4-3) yapılırsa aşağıdaki durum elde edilir.



Sayılı Sözcük

Harflerin alfabetik sıradaki değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

A	1	I	11	R	21
B	2	İ	12	S	22
C	3	J	13	Ş	23
Ç	4	K	14	T	24
D	5	L	15	U	25
E	6	M	16	Ü	26
F	7	N	17	V	27
G	8	O	18	Y	28
Ğ	9	Ö	19	Z	29
H	10	P	20		

Bu tabloyu kullanarak 5 harfli öyle bir sözcük bulun ki, komşu harflerin değer farkları yanyana yazıldığında 1357 sayısı elde edilsin. (Farklar hesaplanırken mutlak değer kullanılacak, yani büyük değerden küçük değer çıkarılacak.)

Örnek : Soru 1998 sayısını elde etmek üzere sorulsaydı, cevap FELEK olacaktı.

FELEK = [7-6][6-15][15-6][6-14] = 1998

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine hangi sayının geleceğini bulun.

1, 3, 6, 10, 3, 9, 4, 12, ?

İki Sayı

1'den 9'a kadar olan 9 rakamı aşağıdaki dairelere yerleştirerek eşitliği sağlayın.

○○3○○ / ○○○○ = 2

Not: 3 rakamını sizin için biz yerleştirdik.

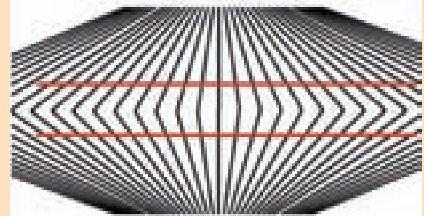
Yorum Yok

KABUS-KATI-YARIN-MALT-TIN-DEKAR-HALA-MAYIP

Üç Çubuk

Bir çubuk rastgele biçimde kırılıyor ve üç parça elde ediliyor. Bu üç parçanın bir üçgen oluşturabilme olasılığı nedir?

Göz Aldanması



Kırmızı çizgiler birbirlerine paralel, ancak gözümüze öyle görünmüyorlar.

Şubat Ayının Çözümleri

Soru İşareti
İKİYÜZONALTI (Sayının değeriyle harf sayısı çarpılarak dizinin bir sonraki sayısı bulunuyor).

Paralar

1	2	3	4	5	1
2	3	4	5	1	2
3	4	5	5	4	3
2	1	5	4	3	2
1	5	4	3	2	1
5	4	3	2	1	5

Kendi Bölü Tersi
9. (9801 / 1089 = 9)

Soru İşareti
726 (6!+6)

Kalesiz Kareler
128 (62+41+18+6+1=128)

Çarpma
927 x 63 = 58401

Üçgenler
47 adet üçgen var.

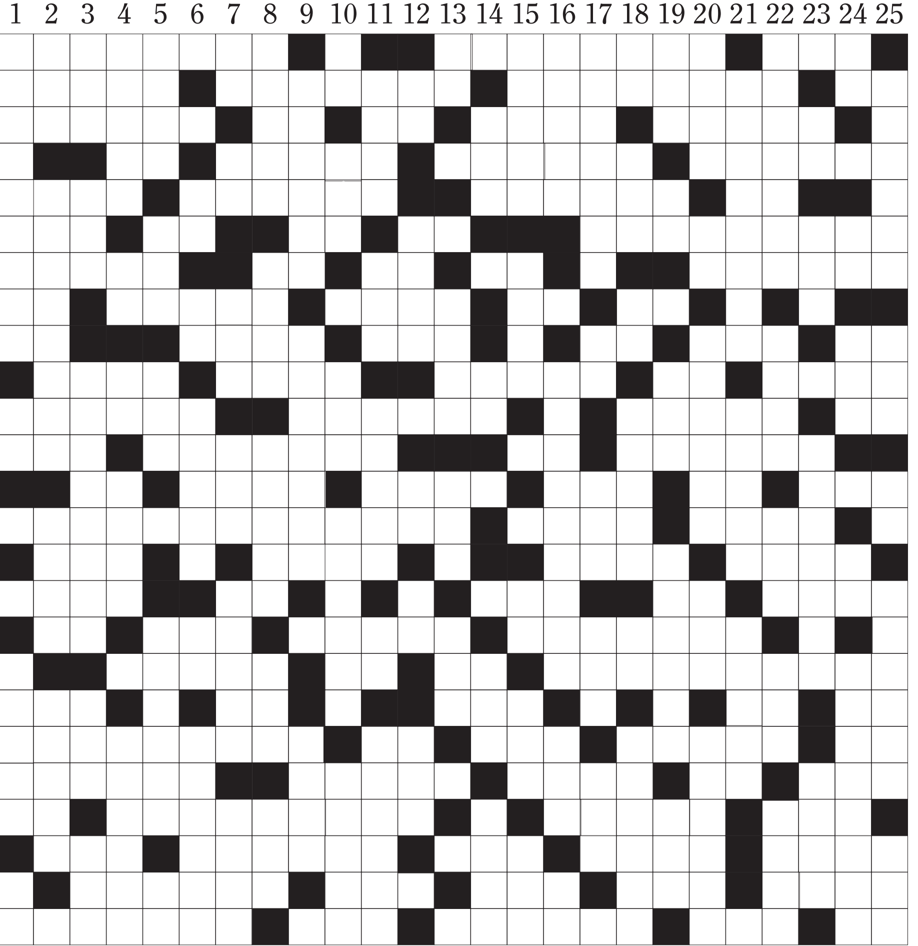


Bulmaca

Gökhan Tok

Soldan Sağa:

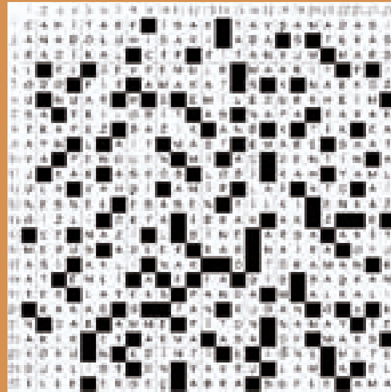
1) Ünlü Türk Hititolog/cerrahi operasyon/bir organımız. 2) Eski Yunan sitelerinde halk meydanı/nükleer fisyonun gerçekleştirildiği santral/önemli not /ileme. 3) Deniz ya da ırmaklarda birdenbire derinleşen yer/tescilli marka/çok olmayan/üçten sonra gelen/tekerlekli motorsuz taşıt. 4) Bir deste miktarı/bir yeri gösteren kabataslak çizim/metreyi temel alan ölçme sistemi/Antik Karia kenti. 5) Kedigillerden yırtıcı bir hayvan/Mezopotamya'da Tunç çağında kurulmuş bir kent devleti/Adana'dan geçen nehir/okla atılır. 6) Yüce/iskambilde birli/Türkiye'nin İnternet uzantısı/nanosaniye/matematiğin bir kolu. 7) Gözlem/Endonezya'nın plaka kodu/Eski Mısır'da bir tanrı/molibden/seçme işini yapan. 8) İterbiyum/Luke ..., İngiliz aktör/bakır ya da pirinçten yapılan büyük tepsi/Rusçada evet/bir nota. 9) Kalem pil/bisikletin oturulacak yeri/yaklaşık 57 litreye denk gelen ölçü birimi/koyun sesi/(tersi) universal İnternet number sözünün kısaltması/fena değil anlamında kullanılan söz. 10) İnternet'te bir servis sağlayıcı/maddeye çarpan ışığın dalga boyuna göre gözde oluşturduğu duyum/İstanbul'da bir semt/tantal/temizlik işlerinde kullanılan tuz. 11) Hak gözetme, doğruluk, türe/kütlesi sıfır olan ve ışıktan hızlı hareket ettiği söylenen parçacıklar/emir/bilgisayarda işletim sistemi. 12) Ağacın gövdeye bağlı parçası/taş ustalarının kullandığı çekiç/valinin yönettiği idari birim/yıldızlarla ilgili olan. 13) Müzikte duraklama/diğer taraftan belirli bir süre içinde itirazda bulunarak kaldırılması için haklı sebepler göstermedikçe hüküm ifade eden mahkeme kararı/İngilizcede mavimsi yeşil ya da yeşilimsi mavi renk/büyük tren istasyonu/alternatif akım/çok kuvvetli sevgi. 14) Ünlü bir Türk kadın sosyolog/bir iskambil oyunu/klasik Türk müziğinde makam. 15) İstanbul'da bir otoyol/İsviçre'de nehir/Uzakdoğu'da ülke/(tersi) atom sayısı 10 olan element. 16) En alt düzeyde/insan kaynakları/hoş kokulu bir çiçek/dokuzdan sonra gelen/(tersi) doğuda bir ilimiz. 17) Ateş/coğrafi bilgi sistemleri/tayin/Orta Asya'da bir nehir. 18) Döneklik yapan/bir binek hayvanı/kırmızı/X ışınlarıyla görüntüleme yöntemi. 19) Binek hayvanlarının ayağına çakılan demir/gümüş/ışık birimi, kandela/kemiklerin yuvarlak ucu/bükülmüş liflerden yapılan bağ. 20) Kasımpatı/Eski Mısır inancına göre insan ruhu/Eski Yunan'da keçi ayaklı doğa tanrısı/Azerbaycan vatandaşı/köpek. 21) Kendini bir başkasının yerine koyabilme/Japonya'da bir kent/meydan, saha/eski dilde su/telefonda hitap sözü. 22) Romanya'nın İnternet uzantısı/peri bacalarıyla tanınan bölgemiz/bir İlhanlı hükümdarı/Hitit. 23) (tersi) bir kümes hayvanı/üstü çikolata kaplı tatlı/eski dilde eşek/meydanda olan, görülen/bir fasulye türü. 24) Ortaoyununda doğaçlama oyun/bir meyve/bir tane/İngilizcede bir/mabud. 25) Eşbiçimli/Kara Kuvvetleri Komutanlığı/yağ lambası/bin kilo/boru sesi.



Yukarıdan Aşağı

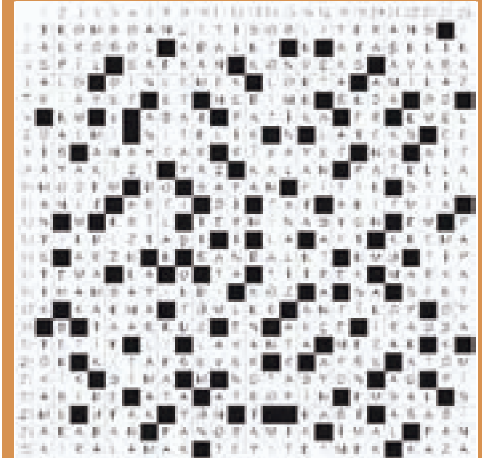
1) Büyükçe bir mavna türü/isim/gemi çapası/nikel. 2) Latince "ben"/gemilerin iç yanı/(tersi) Orta Doğu Teknik Üniversitesi/gemilerde güverte ve borda kaplama tahtaları arasındaki çizgi. 3) At rengi/Rusya vatandaşı/kaleye hapsedilen/(tersi) elektrik bataryası/Ankara Ticaret Odası. 4) Mitolojide 100 gözlü canavar/öğleden önceki saatleri ifade eden kısaltma/olmaktan emir/gök/zehirli bir tür çiçek. 5) Veba/baba, dede/Stanislaw ..., Polonyalı bilimkurgu yazarı/İstanbul'da bir semt/Avrupa'da ünlü bir işçi sendikası. 6) Akıl/bilgi sistemleri/Fas'ta bir şehir/(tersi) İngilizcede kısaca merhaba/Sümerler döneminde bir kent. 7) Lorentiyum/kilogram/bir çoğul takısı/Devlet İstatistik Enstitüsü/kanıt/cennet ve cehennem arasında olduğu söylenen bölge. 8) Ürdün'de kayalara oyulmuş antik kent/Martin ..., Nobel ödüllü fizikçi/suya batırılmış ya da üzerine su dökülmüş olan/bir bölgemiz/bilgisayarda bir görsel dosya uzantısı. 9) Piyangoda en küçük ikramiye/hile, desise/Chac ..., Azteklerin yağmur tanrısı. 10) İlave/pislik/(tersi) karga sesi/aynı ırka mensup/genelde çöllerde yaşayan bir sürüngen. 11) Peter Guthrie ..., İskoçyalı fizikçi ve matematikçi/salya/damla/satrançta bir taş/çıkış noktası. 12) Üvey olmayan/keskin kokulu, ferahlık veren bir bitki/Sümer su tanrısı/ilaç/halk ağzında ağabey. 13) Utanma/Eskimo evi/elin iç kısmı/havadan havaya atılan uçaksavar roketleri. 14) Değerlik elektron sayısı/en kısa zaman/bir tür büyüteç/yanlışlık. 15) Ay'ın Dünya'ya en uzak olduğu dönem/yakılmak için parçalanmış ağaç/bir kuvvete yükseltilmiş bir sayının üzerine yazılan ve kaçıncı kuvvete yükseltildiğini gösteren sayı/başka, gayrı/bir geyik türü. 16) Bir papağan türü/kiraz vişne, gül gibi bitkilerin yer aldığı aile/Avustralya Milli Kütüphanesi/kıdemli. 17) Birleşme/miliamper/anne/(tersi) birbirine bağlanmış odunlarla yapılan tekne/yünden dövülerek yapılan kalın kaba kumaş. 18) (tersi) Dünya'nın uydusu/kışın yağar/Almanya'nın İnternet uzantısı/yük/unix'te kullanılan bir editör/küçük yolların açıldığı büyük cadde. 19) Kalın yünlü kumaştan yapılan üstlük/nikel/alın ya da boynuzla vuruş/sonbahar/damarlarımızda akar. 20) Bırakıp gitme/üniversite sınavında Türkçe-Sosyal bölümü/Gılgamış destanında sözü edilen yer altı dünyasının hakimi/İngilizcede sivil toplum örgütü/geçici olarak birine verilmiş nesne. 21) Kol ya da bacaklardan birinin doğuştan aşırı küçük olması/savaş narası/Eski Yunan kentlerinde meydanlık alan. 22) Geçmişte kitapları koruduğuna inanılan doğa üstü varlık/bir zanaatta en üst seviyeye ulaşmış kişi/imdat çağrısı/bilgisayarda ses dosyaları uzantılarından biri/ilham. 23) İsim/eski dilde ok/bir müzik aleti/mercan adası. 24) Bir nota/Romen rakamıyla 99/Tokyo kentinin eski adı/sodyum/gerçekleştirilen işler, eylemler. 25) Padişahların çocuk doğurmuş gözdeleri/bir seyin iyisi,değerlisi/bir bağlaç/şifreli yazı/Anadolu'da esnaf localarının kurduğu sisteme üye olan kişiler.

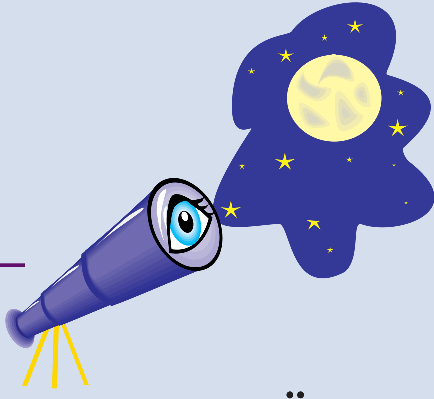
Ocak Ayının Çözümü



Geçen sayımızda yanlışlıkla daha önceki bulmacalara ait bir çözüm konmuştur. Ocak ayının çözümünü yeniden yayınlıyor, hatamız için özür diliyoruz.

Geçen Ayın Çözümü





Gökyüzü

Alp Akoğlu

Ay Güneş'in Önünden Geçiyor

Bu ay ilginç, bir o kadar da güzel bir gök olayıyla karşılaşacağız: Ay, Güneş'in önünden geçecek. Bu bir tam Güneş tutulması. Tam Güneş tutulması, Ay'ın Güneş'i tamamen örtmesiyle gerçekleşiyor. Bir tam Güneş tutulması, nadiren yakınımızda bir yerde olur. Türkiye 11 Ağustos 1999'dan sonra, ikinci kez bir tam tutulmaya tanıklık edecek. 7 yıl içinde ikinci tam Güneş tutulmasını görebilmek bir şans. Ne var ki, ülkemizden gözlenebilecek bir sonraki tutulma, 2060'da meydana gelecek. İşte bu nedenle, kaçırılmaması gereken bir gök olayı.



Tam Güneş tutulmasının ilginç yönlerinden biri, gün ortasında havanın kararması, gezegenlerin ve parlak yıldızların belirmesi. Tam tutulma, tutulma hattının merkezinde, dört dakikaya yakın sürecek. Bu sırada, Güneş'in diski tamamen örtüldüğünde, Güneş'in bulunduğu yere çıplak gözle bakabilirsiniz. Ay'ın arkasında kalan Güneş'i göremeyeceksiniz; ancak, Güneş diskine göre sönük olduğu için normalde göremediğimiz taç katmanını çıplak gözle görebilirsiniz.

Tam tutulma sırasında, gökyüzünde bulunan parlak gezegenler Merkür, Venüs, Mars ve Satürn. Güneş'ten Batı-güneybatı yönüne ilerlediğinizde, önce Merkür, ardından, ufka yakın konumda olan Venüs'ü görebilirsiniz. Mars ve Satürn, zıt yönde bulunuyor. Mars, pek parlak değil, o nedenle parlak yıldızlarla karıştırılması kolay. Satürn'se ufka çok yakın olduğu için, bir tepenin üzerinde değilseniz görülmesi zor. Tam tutulma sırasında, doğu ufku üzerinde kış gökyüzünün parlak yıldızlarını, batı-kuzeybatı ufku üzerindeyse Yaz Üçgeni'ni görebilirsiniz.

Sıkça yapılan bir uyarıyı dikkate almanızı öneririz. Parçalı tutulmanın herhangi bir evresinde (Güneş'in diski çok az görünse bile) Güneş'e çıplak gözle bakmayın. Gözlükler parçalı tutulmayı izlerken göz sağlığı için zorunlu. Tam tutulma sırasında, tutulmayı çıplak gözle izlemeyi unutmayın.

Mart'ta Gezegenler ve Ay

Mart'ta **Satürn**, akşamın ilk saatlerinde yeterince yükselmiş oluyor. Bu sırada güneydoğu ufku üzerinde bulunan gezegen, Yengeç takımyıldızındaki konumunu pek değiştirmiyor. Küçük bir değişimle, M44 Arıkovanı yıldız kümesinin biraz batısına doğru ilerliyor. Gezegen, çıplak gözle gözlem yapanlarla birlikte, teleskoplu gözlemciler için de iyi bir hedef olmayı sürdürüyor. 10 Mart'ta, dolunaya doğru büyüyen Ay, gezegenle yakın görünür konumda olacak.



1 Mart saat 22:00, 15 Mart saat 21:00, 31 Mart saat 21:00'de (ileri saat uygulamasına göre) gökyüzünün genel görünümü.

Mars da Satürn gibi, akşam hava karardıktan sonra gökyüzünde yer alıyor. Mars'ın parlaklığı giderek azalıyor. Gezegenin parlaklığı, hemen yakınında bulunan turuncu dev yıldız Aldebaran'la karşılaştırılabilir düzeyde. Ayın başında, benzer renkteki bu iki gökcisminin parlaklıkları da benzer. Giderek sönükleştiği için, ilerleyen günlerde Mars'ın parlaklığı Aldebaran'ınkine göre düşecek. Mars, gökyüzünün yıldızlardan oluşan zeminine göre hızla batıya ilerliyor. Gezegen, ayın başlarında Ülker'le Aldebaran arasında bir konumda yer alırken, ay sonunda neredeyse boğanın boynuzlarının uçlarını simgeleyen iki yıldızın arasına gelmiş olacak. Mars'ın bu hareketi, birkaç gün arayla yapılan gözlemlerde, çıplak gözle bile kolayca fark edilebilir. 5 Mart'ta Mars ve Ay, yakın görünür konumda olacaklar.

Jüpiter, gece yarısına doğru güney-güneydoğu ufkundan yükseliyor. Terazi takımyıldızındaki gezegen, günler ilerledikçe daha erken doğacak. Bölgede çok parlak yıldızlar olmadığı için, gezegeni ayırt etmek çok kolay. Jüpiter, ay boyunca yaklaşık -2,4 kadirle parlayacak. Gezegen, 19 Mart'ta Ay'layakın görünür konumda bulunacak.

Sabah gökyüzünde iyice yükselen **Venüs**, 25 Mart'ta en büyük yükselime (Güneş'le en büyük açısal uzaklık) ulaşıyor. Bu sırada, gezegen, Güneş'ten yaklaşık üç saat önce doğuyor olacak. Yine aynı tarihte, Ay ve Venüs yakın görünür konumda olacaklar. Teleskoplu gözlemciler, gezegeni bu sırada "dördün" evresinde görecekler.

Merkür, ayın ilk günleri akşam gökyüzünde yer alıyor. Günler ilerledikçe hızla alçalan gezegeni, ayın ilk haftasından sonra gökyüzünde görmek zor. Gezegen, 12 Mart'ta altkavuşumdan (Yer-Merkür-Güneş diziliși) geçtikten sonra sabah gökyüzünde. Ancak, ay boyunca ufkun üzerinde fazla yükselmediği için gözlenmesi zor olacak.

Ay, 6 Mart'ta ilkdördün, 14 Mart'ta dolunay, 22 Mart'ta sondördün, 29 Mart'ta yeniay evrelerinden geçecek.

14/15 Mart gecesi, yarıgölge Ay tutulması gerçekleşecek. Ay, bu sırada gezegenimizin yarıgölgesinden geçecek. Bu nedenle, Ay'ın parlaklığında fark edilmesi zor bir düşme gözlenecek. Tutulma, 23:22'de başlayacak, 04:12'de sonlanacak.

Fıkra Destekli Tarih Öğretimi



Herhangi bir dersin öğretilmesi sırasında bazen ders monotonlaşır. Son derece sıkıcı ve usandırıcı hale gelir. Öğrenciler, dersi ilgi, sevgi ve dikkatle izlemeleri gerekirken, kendilerini bir başka hayal alemine atarlar. Kaldı ki yetişkin bir insanın dikkatinin ancak 15-20 dakika olduğu gözönüne alınırsa, bu durumun beklendik bir sonuç olduğu da ortadadır.

İşte tam bu aşamada öğretici bütün hünerlerini sergilemeli ve öğrencilerinin konuyla ilgilenmelerini sağlamalıdır. Bütün öğrencilerin ilgisini derste işlenen konuya çekmek de, bazen bir fıkrayla, bazen ilgi çekici öykü ya da anekdotla sağlanabilir. Konuya tarih öğretimi açısından baktığımızda, dikkati dağılan öğrencilere tarihi fıkraları veren bir öğretmen, öğrencilerin derse katılmalarını, ilgi ve sevgi çerçevesinde konularla ilgilenmelerini sağlayacaktır.

Öğretim dünyasında değişen ve sürekli gelişen yöntemlere bütün öğreticiler gibi öğretmenler de ayak uydurmalı. Bir öğretmen, dersinin amacını, öğrencilere kazandırmak istediği hedef-davranışları gerçekleştirmek için yeni yöntemler ve pratik uygulamalar ortaya koyabilmeli. Son derece önemli bir görevi yerine getiren öğretmenler, okuyup öğrendiklerini öğrenciye aktarmak için çok çaba sarfederler. Mesleğinde son derece deneyimli ve bilgili bir öğretmen, belki de öğrenciye sürekli bir bilgi aktarımının yararlı olabileceğini savunabilir; ama birçok eğitimci artık "Öğrenci Merkezli Eğitimi" savunuyor. Bu durum, örnek seçtiğimiz tarih dersi için de geçerli. Herhangi bir tarih konusu, öğrencilerin de içinde rol alabileceği şekilde tasarlanıp anlatılırsa, öğrencilerin o derste ne sıkılması olası, ne de o dersin konusunu unutması. Dolayısıyla tarih öğretmenleri öğrencilerine bazı tarihi konuları açıklarken, onlara yaratıcı drama çalışmaları kapsamında roller dağıtmalı. Bir tarihi olayı açıklarken anlatılan bir tarihi fıkra içerisinde, öğrencilere roller vermeli. Böylece kendisini tarihi karakterlerin yerine koyan öğrenci konuyu daha iyi kavrar.

Tarih öğretimi gerçekleştirilirken sürekli olarak ciddi konularla uğraşmak, hem öğretmeni, hem de öğrenciyi sıkar. Bu konuda tarih yazarı Tahsin Ünal şu açıklamaları yapıyor: "...Tarih, yüzü gülmez, asık suratlı bir ihtiyar değildir. Aksine insanı bazen güldüren, bazen düşündüren fakat mutlaka güzel güzel fıkralar anlatan hoş sohbet, nur yüzlü bir ihtiyar dededir. İnsan bin yıl yaşamaz ama, ihtiyar tarihi okuyan bin yıl yaşamış gibi bilgi, kültür, tefekkür ve tecrübe sahibi olur."

İnsanlar, tarihte birçok defa karşısındaki kişileri (özellikle de padişah gibi kişileri) açıktan açığa eleştirememişler. Örneğin; "Hünkarım siz yanlış yapıyorsunuz. Yetim hakkı yiyorsunuz. Devletin malını yanlış yolda kullanıyorsunuz" demek, söyleyen kişinin yaşama veda etmeyi göze almasını gerektirir. Ama bu söylemler, risk altına girmeden yapılmış da. Doğrudan yanlışı belirtmek yerine, fıkralarla ibret verici bir nüktedanlık kullanılmış. Zamanında aktarılan fıkralarla, eğiticilik ve öğreticilik sağlanmış. Dolayısıyla fıkralar, yaşamın içinden gelen olaylar. Ders verme niteliği taşıyan bu olaylar, öğrenme çabasındaki kitleleri de etkiler. Bir tarih öğretmeni de söylemek istediklerini ve bazı gerçeklikleri bu tür fıkralar aracılığıyla anlatabilir.

Ancak bu konuda her öğretmenin aynı birikime sahip olması beklenemez. Bu nedenle konuyla ilgili olarak bütün tarihi fıkraların ya da önemli başka tarihi olayların eğitim CD'lerine çekilmesi öğretmenin çalışmalarına kolaylık getirecektir. Bu konuda da, Milli Eğitim Bakanlığı'nca eğitim bilimleri üzerine branşlaşmış uzmanlardan destek alınabilir. CD'ler, öğrencinin olayları, görsel zekasıyla kavramasını sağlayacaktır. Öğrenci, geçmişte yaşanmış olaylara gidecek ve bu tarihi gezinti; o günkü yaşantı, sosyal, siyasi, ekonomik olaylar hakkında bir izlenim edinecektir. Yalnız dikkat edilmesi gereken nokta, fıkraların, öğrencilerin düzey ve yaşlarına uygun, anlatılan konularla da bağlantılı olmasıdır. Yaşa ve konuya uygun olmayan fıkralar, öğrencinin dikkatini toplama yerine, farklı etkiler ortaya çıkarabilir. Dolayısıyla anlatılacak fıkralar, hedef-davranışları kazandırmaya yönelik olmalıdır. Ayrıca seçilen fıkradan çıkarılacak anlam, geçmişte olduğu gibi hem bugün, hem yarın için yeni olma özelliği taşımalıdır.

Tarih öğretiminde, gerek sosyal bilgiler kapsamındaki tarihi konular, gerekse doğrudan tarih dersi konularını destekleyecek şekilde seçilecek bu fıkralar, doğru öğretim yöntemleriyle kullanılırsa o dersten verim alınır. Bu yöntemlerin en başta geleni, örnek olay çalışmasıdır. Bunu "Aklı Kesmek" başlığını verebileceğimiz bir fıkrayla örnekleyelim: "Büyük Türk alimi İbni Sina'yı babası küçük yaşta matematik öğrenmesi için bir okula gönderir; fakat o, cebir ve geometri problemlerini bir türlü çözemez. Bu yüzden bir gün okuldan kaçar. Yolda rastladığı bir kervana katılır, bir süre onlarla birlikte yol aldıktan sonra kervan konaklar. Su almak için Sina'yı bir kuyuya gönderirler. Su çekerken gözü kovanın bağlı olduğu ipe takılır. İp sürtüne sürtüne sert kayayı kesmiş. Olacak gibi değil! 'Lakin tekrar tekrar sürtünen ip kayayı kesiyor da benim aklım çok çalışmakla neden cebir ve geometriyi kesmesin!' der. Kovayı kervancıya teslim ederek hemen okuluna döner".

9. sınıf Tarih I dersi programında yer alan Türk Dünyası (10-13.yy) isimli 5. ünitede 35. amacın davranışına göre; öğretmen her bir soruyu, değişik beş öğrenciye sorar. Bu noktada gerekçeli yanıt alması ve yanıtın doğruluğu üzerinde sınıfça tartışılması önemlidir. Karşıt görüşte olanlar varsa, onların iddiaları da gerekçeli olarak alınmalıdır. Dolayısıyla konunun tekrar tartışılması gündeme gelecektir. Sınıf olarak bir sonuca varılması ve doğru yanıt bulunduktan sonra sınıfa pekiştireç verilmesi gerekebilir. Eğer yanıt yoksa öğretmen metinden yararlanarak ipuçlarını kullanabilir. Ayrıca sınıfı göz ucuyla denetler. Bununla birlikte dersin ve konunun amacına uygun değişik sorular da sorulabilir.

Bir başka yöntem de, benzetişimdir (simülasyon). Bu yöntemde, herhangi bir tarihi olay benzetişim yöntemiyle iki ya da daha çok öğrenci tarafından dönemin koşulları da dikkate alınarak sınıf ortamında canlandırılır. Bilgisayar ortamında da bu tarihi olay canlandırılabilir; burada önemli olan, öğrencilerin tarihi olayı yaşayarak öğrenebilmesidir. Böylece öğrenci, olayda geçen tarihi kahramanlar açısından durumu kavrayacak, farklı bir pencereden tarihi yaşayacaktır. Canlandırmayla kazanılan bilgiler hiç şüphesiz ki kalıcılık gösterir. Sınıftaki diğer öğrenciler de kendilerini bu tarihi atmosferde bulacak; böylece öğrenme üst düzeyde gerçekleşebilecek.

İşte bu yöntemler uygulanırken de, her tarih ünitesi ya da her tarih konusunda fıkra kullanılabilir. Bu noktada bütün tarih öğretmenlerinin en azından aynı düzeyde olabilmesi için kullanılacak fıkrayla ilgili olan ünite ve konular önceden saptanmalıdır. Bu nedenle tarih derslerinde kullanılan kitaplar içerisindeki bazı ünite ve konu sonlarına, dersin özel ve genel amaçlarına uyacak uygun tarihi fıkralar konabilir. Bu fıkralar, öğrencilere tarih kültürü kazandıracak ve tarihi sevdirecektir.

Fıkra anlatmak da bir ustalık ister. Jest ve mimikler öğrenciyi heyecanlandırıp güldürmeli ya da ders çıkartabilmesine olanak sağlamalıdır. İyi bir fıkra anlatıcısı öğretmen, öğrencisine beklenen yararı sunarken, jest ve mimiklerini tam anlamıyla kullanamayan bir öğretmense öğrencisine yarar yerine zarar verebilir. Bu nedenle öğretmen dersi sunmadan önce, sunumunda yer vereceği fıkra üzerinde çalışmalıdır.

Sonuç olarak; ortaöğretimdeki gençlerimiz daha gururlu, bir o kadar da heyecanlı yapıda oldukları için yanlış ve hatalı davranışlar içerisine girebilirler. Yeri geldiği zaman, tarih öğretmenleri bu hataları bazı tarihi fıkralardan ibret çıkartarak düzeltmeye çalışırsa hiçbir öğrencinin gururu incinmeyecektir. Yani "kıssadan hisse, herkes payına düşeni alacaktır." Tarihi fıkralarla destekli bir tarih öğretimi, hiç kuşkusuz. öğrencilerin daha sonraki yaşamalarında karşılarına çıkacak olan çeşitli sorulara en uygun yanıtı vermelerini de sağlayacak. Öğrencilere hayata hazırlanmayı, yaşamın içinden olaylardan nasıl ders almaları gerektiğini, sosyal insan ve bir vatandaş olarak görev ve sorumluluklarını öğretecektir. Tarihi fıkralar, aynı zamanda sonraki nesillere Türk insanının espri gücünü ve yeteneklerini aktaran bir mesaj niteliğindedir.

Demirhan Yılmaz
Kadıköy Çok Programlı Lise
Tarih Öğretmeni/Muğla

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Televizyondan da İzlensin

Bilim ve Teknik'i okumaya başlayalı birkaç ay oldu. Daha ilk okuyuşumda dergiyi çok beğendim. Artık hiçbir sayısını kaçırmadan satın alacağım. Yeni sayınızın çıkmasını sabırsızlıkla bekliyorum. Daha önce hiç sevmediğim ve çok korktuğum fizik ve kimya derslerine şimdi "bayılıyorum". Artık yalnızca bu derslerle ilgileniyorum. Sizlere ne kadar teşekkür etsem az. Bizlere hem okulda hem günlük yaşamda kullanacağımız çok önemli kolaylıklar sağlıyorsunuz. Keşke sizleri haftasonları, bir saat bile olsa televizyon ekranlarından izleyebilsek.

Özlem Çolak/Beşikdüzü/Trabzon

Görevini Hakkıyla Yapıyor

Bilim ve Teknik dergisiyle tanışalı uzun zaman oldu. Tanıştığımız günden beri içimdeki bilim aşkını ortaya çıkarıp, her sayısıyla bu aşkı alevlendirdi.

Ülkemizdeki araştırmacılarımız çok zeki insanlar; ama önlerine çıkan engeller öylesi büyük ki. Bu engeller, maddi yetersizlik olduğu gibi toplumumuzun başka sorunlarından doğan mağdur edici durumlar da olabiliyor. Ancak bütün bu sorunları aşıp, birşeyler yapmaya uğraşanlar da az değil. Örneğin, ilkokul eğitimi almış bir çiftçinin metan gazından tezek üretmesi ve bunu da kendi işlerinde kullanması. Yani bir insan azmederse elinden kurtulan olmuyor. Benim çok sevdiğim bir söz var: "Başımıza ne geldiği değil önemli olan; önemli olan, ona nasıl tepki verdiğimizdir." Yaşamımızda elbet zorluklar yaşayacağız, böylece başarının değerini bileceğiz. O halde toplum olarak, canlılara, dünyamıza, evrene ve varoluşumuza daha derinden bakmayı ve merak etmeyi öğrenmeliyiz. Bu öğrenme sürecinde Bilim ve Teknik dergisi elimizin altında. Bu dergi, konusunda üzerine düşen görevi hakkıyla yapıyor, yerine getiriyor. Tekrar teşekkürler Bilim ve Teknik.

Seda Köksal / Tekirdağ

Amacım Genetikte Yol Almak

Öncelikle Türkiye'de bilimi geliştirmek ve bu alanda biz gençleri bilgilendirmek çabasında olan sizlere teşekkür ediyorum. Sayın Oktay Sinanoğlu, kitaplarından birinde TÜBİTAK'ın kuruluş amacından söz ediyordu. Umarım, amaçlarınızdan hiç vazgeçmez ve şaşmazsınız; sizlerin de dediği gibi bilgiyi başkası bizlere vermeden, saklı olduğu yerden bilgiyi bulup çıkartırız.

Bir süre önce TÜBİTAK'ın düzenlemiş olduğu Kimya Olimpiyatına hazırlanmıştım. Ancak elemeleri geçemedim. Bu sonuca rağmen, Olimpiyatın bana kazandırdığı çok şey oldu. Bazen kaybetmek de insana çok şey kazandırabiliyormuş, anladım. Umarım ÖSS sisteminin değişmiş olması, Olimpiyatlara gölge düşürmez.

Şimdi hayallerimi, insan bedeninin, düşünce yapısının ve kimyanın gizemi kaplıyor. Bence bu üçünün buluştuğu bilim, genetik. Bu nedenle genetikle çok ilgileniyorum ve okumak istediğim tek bölüm genetik. Sizden de derginizde kimya ve genetikle ilgili yazılara, haberlere, eklere daha çok yer ayırmanızı isteyeceğim. Bir de derginizde bilim alanında çalışmalar yapan ve yapmış olan Türkleri tanıtan yazılar yayımlarsanız çok iyi olur. Çünkü bu haberler insanın motivasyonunu ve başarma isteğini perçinliyor. Amaçlarımdan biri de, ileride Bilim ve Teknik dergisinde benim adımdan da sıkça söz edilmesi. Bunu çok istiyorum.

Şeyma Baydaş / İzmir

Robotik Çalışmaları

Derginizde, bazı üniversitelerimizdeki robotik çalışmalar başlığı altında yazılar, haberler röportajlar yayımlanıyor. Beğenerek okuyor, iftihar ediyoruz. Ancak bunlara baktığımızda çizgi izleyen robot, ışığa giden veya ışıktan kaçan robot gibi, günümüzde ilkokul öğrencilerinin evde hobi olarak yapabildikleri çalışmalar olduğunu görüyoruz. İşin içine üniversite kavramı girince insan ister istemez daha ciddi, heyecan uyandıran sonuçlar bekliyor. Örneğin, geçtiğimiz yıl Japonya'da yapılan bir turnuvada Boğaziçi Üniversitesi ekibi teknik kategoride birinci olarak yurda döndü. Birçok gazete ve tv kanalı bu olayı haber olarak verirken dergimiz konuyu bir satırla da olsa duyurmadı, hakkında yorum yapmadı.

İsmet Meriç

Yardım İsteği

Lise 2. sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisini çok beğeniyorum ve çalışmalarınızı hem derginizden, hem İnternet'ten takip ediyorum. Size bir sıkıntımı belirtmek ve çözüm bulmak için yazıyorum. Sıkıntım şu: Bilime olan merakımda yanıma bir arkadaş bulamıyorum. Arkadaşlarım bilimle, verilen ödevler dışında hiç ilgilenmiyorlar. Ödevlerini yapma amaçları da yalnızca iyi not almak. Arkadaşlarımın bilim konusunda ilgisini kazanmak istiyorum; lütfen bana yardım edin. Arkadaşlarımın bilimle ilgilenmesi Türkiye'nin geleceği için de önemli bir adım olacak.

Ferya Tükenmez

Boraks Madeni Hakkında

Türkiye'deki boraks madeni çalışmalarıyla ilgili bilgi vermenizi istiyorum.

Rana Esen Şahin / Karaman

Denizaltılar Hakkında

Radara yakalanmayan denizaltı yapılamaz mı? Çeşitli basınç, yoğunluk, ağırlık gibi test ve ölçümlerle sonuca varılacağını sanmaktayım. Alaşıma uyarlanarak, radara yakalanmayan uçakları algılayacak radar sistemi geliştirilemez mi? Çeşitlendirilerek radara yakalanmayan otobüs ve roketler yapılamaz mı? Bu dediklerim olursa, caydırıcı gücümüz olan savunma sanayimiz güçlenecektir.

Levent Ertem / İstanbul

Özlem aramıza hoş geldin! Ne mutlu bize ki, her ay Özlem gibi pek çok öğrencimizin yaşamında sevinçli yepyeni bir sayfa açabiliyor, onlara bilimle tanışmanın yakınlaşmanın verdiği coşkuyu, bize yazdıkları duygu dolu mektuplarla biz de içimize çekiyoruz. Eminim, ailemiz daha da genişledikçe temel bilim derslerine "bayılmaya başlayan" öğrencilerimizin de, bu dallarda ulusal hatta uluslararası ödülleri aldıktan sonra "ben ilk başlarda fiziği, kimyayı, biyolojiyi hiç sevmemiştim" diyerek Bilim ve Teknik'e açık ya da örtülü bir gönderme yapan bilimcilerimizin sayısı da hızla artacak. Özlemin bize teşekkür etmesine gerek yok. Asıl biz bilime böylesine coşkuyla sarıldıkları için ona ve daha binlerce başka Özlem'e teşekkür ederiz. Televizyon'a gelince, bir bilim kanalı bizim de özlemimiz. Biz başta TRT olmak üzere televizyon kanallarına bilim programları, bilim dizileri yapmaya hatta özel bir bilim kanalının içini doldurmaya istekli ve hazır olduğumuzu söylüyoruz. Eminim bu çağrımız yakında yankı bulacaktır.

Seda ise bir kıdemli ve o da yürekten bir teşekkürümüzü hak ediyor. Önce içindeki bilim ateşini hiç küllendirmediği için; sonra da araştırmacılarımızın, bilimcilerimizin, yediden yetmişe tüm toplumumuzun önüne dikilen engellerin aşılması yolunda önerdiği bilgece reçete için. Görevimizi hakkıyla yapabilmek en büyük ereğimiz. Seda'nın yargısı bize onur verdi, gururlandırdı. Gerçekten görevimizi hakkıyla yapmışız ki, onun gibi yurtsever aydınlar yetiştirmişiz.

Bu sayıda kızlarımız atakta. Şeyma'ya söz. TÜBİTAK, kuruluş amacından hiç sapmayacak. Şeyma da okurlarımıza bir başka olumlu ders sunuyor: Geçici başarısızlıklardan yılgınlığa kapılmamak. Bir kaybı, ondan alınan derslerle bir kazanca dönüştürebilmek. Genç kardeşimizin kazancı, genetiği, onun çekiciliğini keşfetmek. Bu alan, çağımızın yükselen bilim alanı. Potansiyel getirileri baş döndürücü sayı ve nitelikte. Üstelik ülkemizin bu alanda yetişmiş gen mühendislerine, biyokimyacılara, moleküler biyologlara çok büyük bir gereksinimi var. Biz de bu alanın öneminin farkındayız ve hemen her sayımızda haberlerle olsun, makalelerle olsun, Yeni Ufuklara eklerimizle olsun genetik alanındaki bilgi havuzumuza birkaç damla da biz eklemek istiyoruz. Türk bilimcilerine gelince genç kardeşimiz farkındadır, özellikle son bir yıldır her sayımızda en az bir bilimcimizin ülkemize onur veren başarılarını sizlerle paylaşıyoruz. Ve dikkat etmişseniz sayı giderek kabarıyor. Biz de umuyor, hatta biliyoruz ki ileride başarı öykülerini yayımladığımız bilimcilerimiz arasında genç Şeyma'nın adı da bulunacak.

Belli ki İsmet Meriç kardeşimiz de ülkemizden, gençlerimizden "mekatronik" alanında atılımlar bekliyor. Mekatronik, makine mühendisliğiyle, elektrik-elektronik mühendisliğini birleştiren yeni bir mühendislik dalı. Tam da robotların istediği bir dal. Sevinerek görüyoruz ki birçok üniversitemizde mekatronik öğretimi verilmeye başladı. Dergimizde yayımlanan robot yapım kılavuzları da, bu dallarda ya da mekatroniğin bileşenlerinde öğrenim gören amatör gençlerimizin, heyecanla hazırlayıp, bu alanda deneyimi olmayan başka gençleri özendirmek için ortaya koydukları basit ürünler. Yani bir anlamda "Robotik Bilimine Giriş". Ama TÜBİTAK ve BTD, yakında kabına sığamayan robotçularımız için yeni ve daha çetin sınavlar ortaya koyacak.

Ferya arkadaşımızın sıkıntısına gelince, anlıyoruz ki arkadaşımız bilimin verdiği aydınlığı başkalarına da yansıtmak için yanıp tutuşan bir öncü. Ama görüyoruz ki, öncülerin henüz olgunlaşmadan önce sergiledikleri sabırsızlığa kendini kaptırmış. Arakadaşımız bizden yardım istiyor. Yapacağımız yardım, kendisine sabırlı olmak ve kendisindeki ateşi daha şanssız arkadaşlarına da aktarmak için yılgınlığa, kötümserliğe kapılmadan hoşgörüyle, azimle çalışmak görevini hatırlatmak olacak.

Rana belli ki ülkemizin iyi kullanılması gereken bir zenginliğiyle ilgileniyor. Bor, kendi başına bir mucize çözüm olmayan, ancak daha teknolojik kullanımıyla ülkemizin ilerlemesine önemli katkı yapmaya aday bir element. Arkadaşımıza, ülkemizde bor konusundaki çalışmaları enine boyuna incelediğimiz ve kapak konusu yaptığımız Mayıs 2002 sayımıza bakmasını öneririz.

Radara, daha doğrusu hedefini radyo dalgaları yerine ses dalgalarıyla belirleyen sonara yakalanmadan yapılan denizaltılar olasılıkla yapılabilir. Tıpkı radara yakalanmayan "hayalet" uçaklar gibi. Bunların özelliği, radar sinyallerini geri yansıtmayıp çeşitli açılara dağıtan yüzeylere sahip olmaları. Uçaklardaki hayalet teknolojisi artık suüstü gemilere de uygulanıyor ve eminim sualtı savaş gemileri için de deneyler yapılıyordur, ve hiç kuşkusuz savunma sanayimiz için de hayalet teknolojisi öncelikli bir araştırma geliştirme alanıdır. Tabii bu konudaki yeteneklerin öyle uluorta açıklanmasını da beklememek lazım. Saygılarımla

Raşit Gürdilek

Porof Zihni ve Sinir

BİR PROCE ÖYKÜSÜ

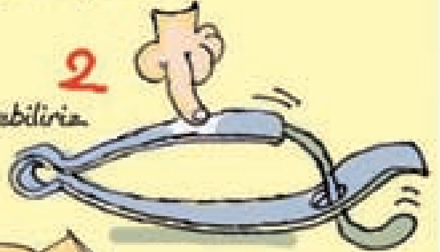


Geçen ay procelerden test masasını hatırlıycaksınız. Bu ay farklı bir uygulama yapıp genel olarak maşalar üzerine düşünüp bir procenin gelişimini birlikte adım adım inceleyelim.

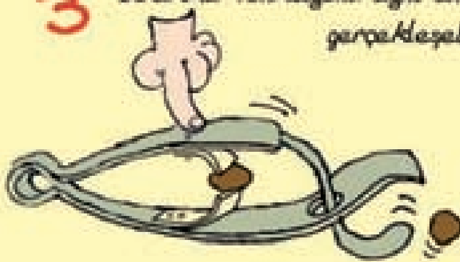


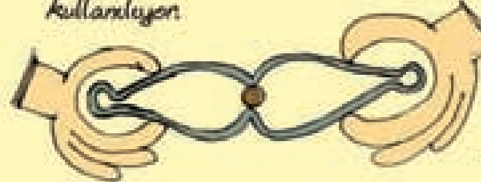
1 Bildiğimiz cımbız ve maşalar basınca tutan aletlerdir. (Bak şekil 1)

2 Bunu ufak bir değişiklikle basınca açılır hale de getirebiliriz. Bu tür maşalar özellikle fotoğrafçılıkta ve tıpta kullanılıyor.



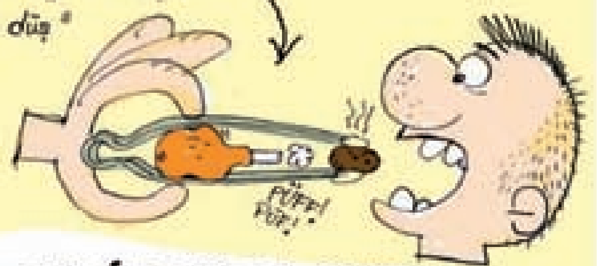
3 Ya da tek bir hamlede tutma ve bırakma fonksiyonu aynı anda gerçekleşebilir.





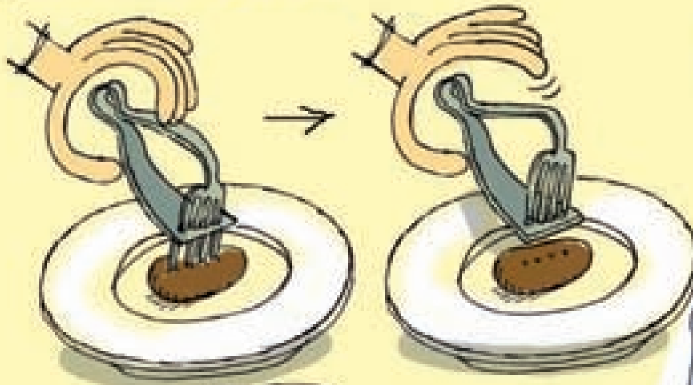
4 İstersek iki el yardımlaşarak tutabilir ya da bırakabilir.

5 Pekii madem hazır sıkıyoruz o halde içine bir lastik pompa yerleştirirsek maşamız tuttuğu köfteyi üfleyerek soğutur. Böylece "Köfte piş ağzıma düş" işlemi hızlandırılmış olur.



Şimdi bu tutup bırakma işini daha fonksiyonel hale getirerek bu proceyi de tamamlayalım.

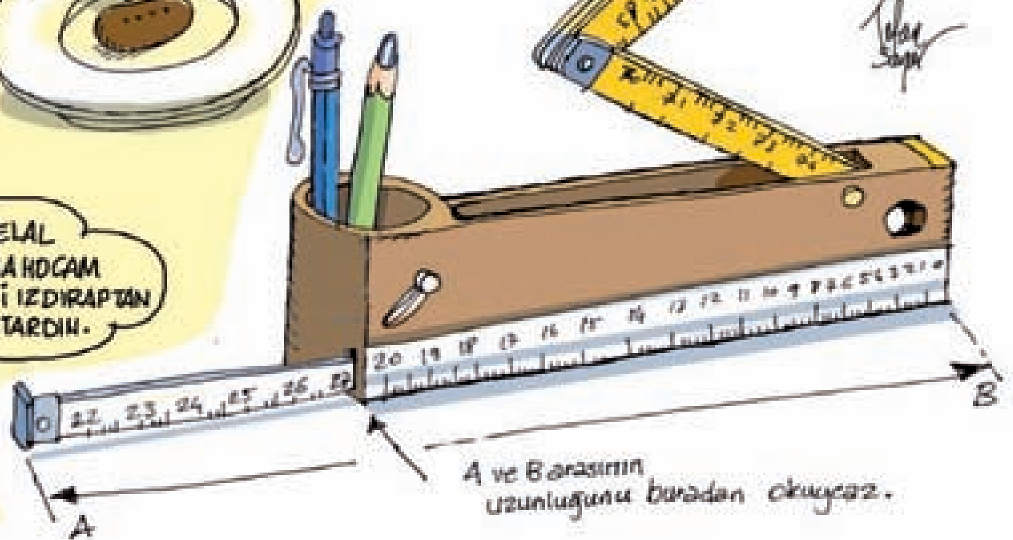
SAPLA-SIYIR SERVİS ÇATALI PROCESİ





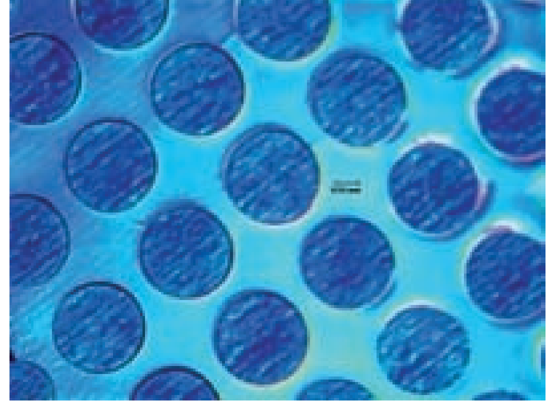


ŞERİT METRE OLARAK DEVAM EDEN TAHTA CETVEL PROCESİ



Hazırlanıyor...

Nanoteknoloji Kansere Karşı



Nanoteknoloji bugüne değin malzeme bilimi ve elektronik alanlarındaki başarılı uygulamalarıyla adından çok söz ettirdi. Ancak artık bu "küçük bilim", bir türlü çare bulunamayan kansere karşı savaşımda da en ön saflarda yer alacak. Biliminsanları kimya, fizik, mühendislik, malzeme bilimi, biyokimya ve moleküler biyoloji gibi birçok farklı disiplini aynı amaç uğruna bir araya getiriyorlar. Bu "takım"da görev alacak olan nanoteknolojiye de çok iş düşecek.

Trafiğin Bilimi



Sabah işe giderken ya da akşam iş çıkışında, yoğun trafiğe takılıp homurdananlar çoktur. Sıkışıp kalmış otomobillerin arasında hareketsizce beklerken gideceğiniz yere en çabuk nasıl ulaşacağınızı düşünüyorsanız, trafiğin bilimini öğrenme zamanınız gelmiş demektir. Frene gerekenden bir saniye daha fazla basarsanız arkanızda ne kadar kuyruk oluşacağından, kaç kilometre hızla gitmeniz gerektiğine kadar birçok konuda bilimsel veriler sürücülere yardımcı olacak. Bu yazıyı okumadan trafiğe çıkmayın...

İkizler

Aynı yumurtayı paylaşmakla başlayan ortaklık, genellikle ikizlerin sonraki yaşamlarında da sürüyor. Herkesin sahip olmaya can attığı ikizlerin yaşama adım atmadan ileri yaşlara kadar olan özellikleri ve sorunları...



Yaşını Saklayamayanlar..

Bazılarımız büyük bir özenle yaşımızı saklayaduralım, doğanın biliminsanlarına karşı yaşını saklaması her geçen gün daha da güçleşiyor. Ağaçların ve balık pullarının yaş halkalarının sayımı ve karbon izotoplarının kullanılmasıyla yapılan yaş tayinlerinin yanında, adını çok daha az duyduğumuz tekniklerle de canlıların yaşları saptanabiliyor. Bazı kemiklerin belirli bölgeleri, dişler ve hatta iç kulakta bulunan taşlar bile canlıların yaşını ele verebiliyor.

